ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»

(ФГУП «ВНИИМС»)

 **УТВЕРЖДАЮ**

 Директор ФГУП «ВНИИМС»

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Ю. Кузин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена в аспирантуру**

**по направлению 12.06.01**

**«Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

**по специальности**

*«*Приборы и методы измерения (по видам измерений)*»*

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» включает в себя перечень выносимых на экзамены вопросов и список рекомендуемой литературы по профилю: «Приборы и методы измерений (по видам измерений)».

Целью подготовки аспирантов по направлению 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» является обеспечение различных сфер экономики РФ научными и научно-педагогическими кадрами, а также высококвалифицированными специалистами, владеющими современными научными методами анализа и принятия управленческих решений в области 1Т-технологий.

Приборы и методы измерения (по видам измерений)

1. Средства измерений.

1.1 Понятие о средствах измерения.

1.2.Метрологические характеристики.

1.3.Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Комплексные средства измерения. Виртуальные инструменты.

2. Методы и средства измерений различных физических величин.

2.1. Измерение активных электрических величин. Электромеханические измерительные приборы и их применение. Измерение постоянных тока и напряжения. Измерение переменных тока и напряжения. Измерение мощности.

 2.2. Измерение сопротивлений. Измерение активных сопротивлений. Метод амперметра и вольтметра. Мостовые методы: использование уравновешенных и неуравновешенных мостов. Измерение реактивных и полных сопротивлений. Уравновешенные и неуравновешенные мосты переменного тока для измерения импедансов.

2.3.Измерение линейных и угловых перемещений. Использование взаимоиндуктивных датчиков. Ёмкостные датчики с изменением зазора и площади электродов. Реостатные датчики. Измерение деформаций: использование тензорезисторов. Измерение параметров вибраций: датчики инерционного действия.

2.4.Измерение температуры. Использование термопар и терморезисторов.

2.5. Измерение усилий.

2.6. Анализ состава жидкостей и газов. Определение показателя pH. Газовый анализ.

З. Методы и технические средства метрологического обеспечения

системных средств измерений

3.1.Роль и задачи метрологического обеспечения информационно­измерительных и управляющих систем.

3.2.Организационные и правовые законодательные основы осуществления работ по метрологическому обеспечению информационно-измерительных и управляющих систем.

3.3.Стандартные методы и средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем.

4. Базисные принципы и методы теории вероятности и математической статистики; статистические операции над экспериментальными данными.

4.1. Методы теории вероятности и математической статистики, применяемые при исследовании и проектировании средств измерений.

4.2. Понятие недостоверности. Недостоверность, обусловленная выбором модели исследуемого объекта. Источники недостоверности, возникающей при взаимодействии с объектом. Источники недостоверности, возникающей при передаче информации.

4.3.Оценивание недостоверностей, возникающих в результате взаимодействия с объектом, и способы их снижения.

4.4. Оценивание недостоверностей, возникающих при передаче аналоговой информации, и способы их снижения.

Литература

 1.Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие / К.К.Ким, Г.Н.Анисимов, В.Ю.Барборович, Б.Я.Литвинов; Под ред. К.К.Кима.- СПб: Питер, 2008.- 368 с.

2. Мазин В.Д. Датчики автоматических систем. Метрологический анализ (2-е дополненное изд.). Электронный ресурс. СПб., 2011, URL:<http://www.unilib.neva.ru/dl/2082.pdf>. 1,52 Мб

3. Порсев Е.Г. Организация и планирование экспериментов. Новосиб. гос. техн. ун-т. Новосибирск, 2010.- 128 с.

4. Солопченко Г.Н. Измерительные информационные системы: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2010.-201 с.

5. Солопченко Г.Н. Электроника и информационно-измерительная техника.

6. Часть 2. Информационно-измерительная техника.- СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2010.- 227 с.

7. Фридман А.Э. Основы метрологии. Современный курс.-СПб.: НПО "Профессионал", - 2008, 284 с.

8. Солопченко Г.Н. Теория вероятности и математическая статистика.- СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2010, 212 с.

 9. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы: Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование. - М.: Энергоатомиздат, 1985. -440 с.

10. Новосёлов О.Н., Фомин А.Ф. Основы теории и расчёта информационно­измерительных систем. - М.: Машиностроение, 1991. - 336 с.

 11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.-М.: Высшая школа, 2001,479 с.

 12. ГОСТ 1.25 "Государственная система стандартизации. Метрологическое обеспечение. Основные положения.".-М.: Изд-во стандартов, 1977, 12 с.

 13.ГОСТ 8.594. "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем, основные положения".-М. Госстандарт России. 2002,11 с.

 14 .ГОСТ Р 8.565 "Государственное обеспечение единства измерений. Метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций. Основные положения". - М.: 2001, -11 с.

 15. Г.Крамер Математические методы статистики.-М.: Мир, 1975, 427 с.

 16. С. Уилкс Математическая статистика.-М.: Наука, 1967,523 с.