Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____/Д.С. Гуц/
«28» марта 2022 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру
2.2 Электроника, фотоника, приборостроение и связь

шифр и наименование группы научных специальностей

2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

шифр и наименование научной специальности

Красноярск 2022

1. Основы метрологии

Физические величины, единицы величин, системы единиц. Размерность величин и единиц, анализ размерностей. Классификация измерений, виды и методы измерений. Погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Общая характеристика и классификация объектов контроля: веществ, материалов, изделий, природной среды. Радиационные повреждения. Предмет и задачи метрологии. Сигналы измерительной информации, временное и спектральное представление сигналов. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

2. Основы математической статистики

Оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал для математического ожидания. Парная линейная регрессии. Метод наименьших квадратов. Характеристики выборочного контроля. Статистические методы контроля. Классификация методов контроля по признаку контролируемых свойств объекта.

3. Приборы и методы контроля природной среды

Основные загрязнители природной среды и их источники. Дистанционные методы контроля природной среды. Пассивные и активные дистанционные методы. Методы спектрозональной съемки и инфракрасной радиометрии. Технические средства дистанционного зондирования атмосферы. Озонометрия. Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля. Природные и антропогенные экологические факторы. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды. Основные источники загрязнения. Классификация методов контроля параметров при- родной среды. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды.

4. Приборы и методы электрического контроля веществ и изделий

Измерение электрического сопротивления. Приборы и методы магнитного контроля. Магнитная дефектоскопия. Выбор средств контроля. Источники погрешностей контроля.

5. Приборы и методы оптического контроля

Принципы построения оптических приборов контроля. Физическая природа оптических явлений, используемых для контроля: дифракция, интерференция, поляризация, рассеяние света, фотоэффект. Основные виды источников излучения.

6. Приборы и методы радиоволнового контроля

Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом. Отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция. Диэлектрические свойства материалов.

7. Приборы и методы акустического контроля

Упругие свойства твердых тел. Отражение, преломление и трансформация волн на границе раздела двух сред. Прохождение волн через слоистые структуры. Диаграмма деформация - напряжение. Приборы для контроля физико-механических свойств материалов. Физические основы методов обнаружения дефектов работающего оборудования по результатам измерения параметров вибрации.

8. Приборы и методы теплового контроля

Законы теплового излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана. Принципы построения пирометров. Особенности измерения состава газов. Особенности измерения состава газов.

Список рекомендованных источников

Основная литература

1. Сергеев А.Г. Метрология. – М.: Высшее образование, 2008. - 575 с.

2. Ушаков И.Е., Шишкин И.Ф. Прикладная метрология: Учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: СЗТУ, 2002. - 116 с.

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшее образование, 2007. - 479 с.

4. Королев В.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика. – М: Проспект, 2005. - 160 с.

5. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. – М.: Оникс, 2007. - 336 с.

6. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. – М.: Логос, 2001.-263 с.

7. Рис У. Основы дистанционного зондирования. – М.: Техносфера, 2006. - 336 с.

8. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин. Учеб. пособие для втузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. - 415 с.

9. Шайдуров Г.Я. Импульсные электромагнитные системы поиска. – Красноярск: КГТУ, 1999. - 320 с.

10. Заказнов Н.П. Прикладная оптика. – М.: Лань, 2007. - 320 с.

11. Нагибина И.М. Прикладная физическая оптика. – М.: Высшая школа, 2003. - 565 с.

12. В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник. Под общ. ред. В.В. Клюева. Издание: 3-е. – М.: Спектр, 2005. - 656 с.

Дополнительная литература

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-Изд., 2010. - 335 с.

2. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебное пособие / Г.Д. Крылова – М.: ЮНИТИ, 2006.- 711с.

3. Исаев Л.К., Малинский В.Д. Обеспечение качества: стандартизация, единство измерений, оценка соответствия. – М.: Изд-во стандартов, 2001. - 212 с.

4. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Дворяшин. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 526 с.

5. Раниев, Г. Г. Методы и средства измерений / Г. Г. Ратнев, А. П. Тарасенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 332 с.

6. Поликарпов, В.М. Современные методы компьютерной обработки экспериментальных данных: учебное пособие / В.М. Поликарпов, И.В. Ушаков, Ю.М. Головин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. - 84 с.

Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников.

Директор ИНиГ Р.Ш. Аюпов

Составители программы:
д-р техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой ТОиГСМ Ю.Н. Безбородов