

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НРИИ

Сонькин М.А.

14 МАР 2014

2014

ПРОГРАММА

вступительных экзаменов по направлению

15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

по профилю

Методы контроля и диагностика в машиностроении

Томск 2014

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: метрология и метрологическое обеспечение; теория измерений; приборы и методы измерения по видам измерений; методы контроля и диагностика; приборы и методы неразрушающего контроля; приборы и методы аналитического контроля (аналитика); информационно-измерительные системы.

1. Теоретические основы контроля технических объектов

1.1 Объекты контроля

Общая характеристика и классификация объектов контроля: материалов и изделий. Вещества и их агрегатные состояния веществ: твердые вещества. Общие сведения о физических и физико-химических свойствах веществ как объектов контроля.

1.2 Общие сведения о методах и приборах контроля

Основные стадии формирования контроля и управления качеством. Виды технического контроля. Измерения при контроле. Методики выполнения измерений. Выбор средств контроля. Источники погрешностей контроля. Принятие решений по результатам контроля. Условные вероятности ошибочных и правильных решений. Достоверность контроля. Характеристики выборочного контроля. Статистические методы контроля.

2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий.

2.1 Приборы и методы акустического контроля

Упругие свойства твердых тел. Диаграмма деформация – напряжение. Упругие и пластические деформации. Волновое уравнение. Величины, характеризующие акустическое поле. Плоские, цилиндрические и сферические волны. Характеристический импеданс (удельное волновое сопротивление) среды. Скорость распространения и затухание волн. Поглощение и рассеяние как составляющие затухания. Упругие волны в ограниченных средах. Дисперсия скорости. Распространение импульсов в дисперсных средах. Затухание. Методы возбуждения и приема. Отражение, преломление и трансформация волн по границе раздела двух сред. Прохождение волн через слоистые структуры.

Основные виды ультразвуковых преобразователей. Важнейшие пьезоэлектрические материалы и их характеристики. Резонансные и антирезонансные частоты. Демпфирование пьезопреобразователей. Коэффициенты преобразования при излучении и приеме.

2.2 Приборы и методы вибрационного контроля и диагностики

Физические основы методов обнаружения дефектов работающего оборудования по результатам измерения параметров вибрации.

2.3 Приборы капиллярного контроля

Физические основы капиллярного контроля, технология контроля. Основные дефектоскопические материалы: проникающие жидкости, проявители, очистители.

2.4 Приборы и методы магнитного контроля

Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма. Методы измерения напряженности магнитных полей, намагниченности и индукции.

2.5 Приборы и методы оптического контроля

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

2.6 Приборы и методы радиационного контроля

Природа радиационного излучения и его основные характеристики. Интенсивность излучения. Единицы дозы и активности. Взаимодействие заряженных частиц, нейтронов, рентгеновского и гамма-излучения с веществом.

Основы методики радиационного контроля. Области применения.

2.7 Приборы и методы радиоволнового контроля

Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом. Отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция. Диэлектрические свойства материалов в диапазоне микрорадиоволн. Области применения.

2.8 Приборы и методы теплового контроля

Законы теплового излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана. Основы тепловых методов контроля. Виды теплового контроля. Основные области их применения. Сравнительная оценка.

2.9 Приборы и методы контроля течеисканием

Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности. Величины течей, единицы измерений. Принципиальные основы методов испытания на герметичность – регистрация проникающих через течи жидких и газообразных пробных веществ. Основные характеристики испытаний, чувствительность, диапазон выявляемых течей. Определение суммарной герметичности и локализация течей.

2.10 Приборы и методы электрического контроля

Основы электрического метода. Измерение электрического сопротивления. Методы переменного и постоянного токов. Приборы для контроля дефектов и химического состава, основанные на измерении электросопротивления,

тангенса угла потерь, диэлектрической постоянной. Особенности их применения, преимущества и недостатки. Область применения.

2.11 Приборы и методы электромагнитного контроля

Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей, их конструкция, область применения. Уравнения Максвелла. Годографы для основных типов преобразователей. Анализ влияния электропроводности, магнитной проницаемости и зазора преобразователь – изделие с помощью годографа. Способы разделения информации: амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, переменного-частотный.

Литература

1. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1995.
2. Фарзана Н.Г., Илясов Л.В. Технологические измерения и приборы: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 1989.
3. Машиностроение: Энциклопедия. Том III-7. Измерения, контроль, испытания и диагностика/ Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1996.