

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Поволжский государственный технологический университет»

Утверждено решением научно-
технического совета ПГТУ

от «24» 03 2022 г., протокол № 3



Председатель НТС, проректор по
научной работе

Д.В. Иванов

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
по специальной дисциплине
«Методы и приборы контроля и диагностики материалов,
изделий, веществ и природной среды»

научная специальность
аспирантуры

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

Программа составлена:

Егоров Алексей Васильевич, доктор технических наук, профессор кафедры
транспортно-технологических машин

(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

(подпись)

(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Протокол № 4 от «16» 03 2022 г.

Зав. кафедрой

А.С. Павлов

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 спектральной 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 природной 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

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. Учебное пособие для вузов. 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. Ключев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник. Под общ. ред. В.В. Ключева. Издание: 3-е. - М.: Спектр, 2005. - 656 с.

Критерии оценки на экзамене по специальной дисциплине

«Отлично» – Ответ поступающим в аспирантуру дан полный, без замечаний, продемонстрированы знания по специальной дисциплине. Поступающий свободно владеет теоретическим материалом, понятийным аппаратом; представил логичную структуру ответа, аргументированные и структурированные выводы, иллюстрирующие примеры. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Хорошо» – Ответ поступающего в аспирантуру правильный, но неполный. Приведены иллюстрирующие примеры, но обобщающее мнение недостаточно аргументировано. Поступающий правильно, но недостаточно полно отвечает на экзаменационные вопросы; затрудняется при ответе на дополнительные вопросы. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Удовлетворительно» – Ответ поступающего в аспирантуру правильный в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, есть ошибки в деталях. Поступающий не может ответить на дополнительные вопросы. Поступающим не продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Неудовлетворительно» – Поступающим даны правильные ответы менее чем на половину вопросов билета или же в половине из них имеются грубые ошибки, подтверждающие, что испытуемый не знает соответствующий предмет. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.