

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет приборостроения, электротехнических и
биотехнических систем
Кафедра «Приборы»



О.В. Тарасенко

04 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

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

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

Разработчик:
профессор Мирошников В.В. Мирошников В.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»
от «11» 04 2023 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой «Приборы» Мирошников В.В. (подпись) Мирошников В.В.

Луганск 2023 г.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и
природной среды»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессиональн ого и личностного развития	Тема 1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов	7/9
			Тема 2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	7/9
			Тема 3. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль)	7/9
			Тема 4. Приборы и системы контроля природной среды	7/9
2	ОПК-1	способность идентифицирова ть новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональн ой деятельности с использованием анализа данных мировых информационны х ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	Тема 1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов	7/9
			Тема 2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	7/9
			Тема 3. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль)	7/9
			Тема 4. Приборы и системы контроля природной среды	7/9
3	ПК-3	способность к обоснованию и выбору конструктивных и схемных решений приборов и	Тема 1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов	7/9
			Тема 2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	7/9
			Тема 3. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль)	7/9

		преобразователей во взаимосвязи со свойствами и конструктивным и особенностями контролируемых материалов и изделий	Тема 4. Приборы и системы контроля природной среды	7/9
4	ПК-4	способность к принятию решений для повышения долговечности и надежности преобразователей и приборов контроля для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техносферных объектов	Тема 1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов	7/9
			Тема 2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	7/9
			Тема 3. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль)	7/9
			Тема 4. Приборы и системы контроля природной среды	7/9

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-6	знать: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; уметь: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов; профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	вопросы для контроля на практических занятиях, вопросы к экзамену

		владеть навыками целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.		
2	ОПК-1	знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; иметь представление о современных информационных научных ресурсах; уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; описывать научно-техническую информацию; ставить задачи исследования; выбрать необходимые методы исследования; владеть навыками: сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования: навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками работы с информационными поисковыми системами.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	вопросы для контроля на практических занятиях, вопросы к экзамену
3	ПК-3	знать: основы выбора конструктивных и схемных решений приборов и преобразователей во взаимосвязи со свойствами и конструктивными особенностями контролируемых материалов и изделий; уметь: обоснованно выбирать конструктивные и схемные решения с учетом специфики поставленной задачи и требуемых точности и чувствительности технических средств; владеть навыками выбора конструктивных и схемных решений приборов и преобразователей во взаимосвязи со свойствами и конструктивными особенностями контролируемых материалов и изделий.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	вопросы для контроля на практических занятиях, вопросы к экзамену
4	ПК-4	знать: основы повышения долговечности и надежности преобразователей и приборов контроля для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техносферных объектов; уметь: принимать решения по повышению долговечности и надежности преобразователей и приборов контроля для	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	вопросы для контроля на практических занятиях, вопросы к экзамену

		локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техносферных объектов; владеть навыками выбора решений по повышению долговечности и надежности преобразователей и приборов контроля для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техносферных объектов.		
--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,
веществ и природной среды»**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» включает:

фонд оценочных средств для проведения текущего контроля;
программу кандидатского экзамена по дисциплине «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», оформленную и утвержденную в установленном порядке.

Оценочные средства для текущего контроля (практические занятия):

1. Принцип действия термоэлектрических измерительных преобразователей и их основные характеристики.
2. Статическая характеристика преобразования термоэлектрического измерительного преобразователя.
3. Погрешности термоэлектрических измерительных преобразователей и методы их уменьшения.
4. Магнитные преобразователи информации измерительные преобразователи.
5. Индукционные преобразователи для измерения параметров магнитных полей.
6. Датчики на эффекте Холла.
7. Чему равна величина входного сопротивления реального последовательного контура, состоящего из L , C и R ?
8. Чему равна величина входного сопротивления реального параллельного контура?
9. Объясните назначение резисторов, включаемых между генератором и контурам в случае параллельного и последовательного контуров.
10. Назначение электропотенциального измерительного преобразователя.
11. Преимущества и недостатки электропотенциальных измерительных преобразователей.
12. Какие преобразователи называются тепловыми? Виды тепловых преобразователей.

13. На чем основан принцип действия терморезистивных преобразователей?
14. Какие материалы применяются для производства терморезистивных преобразователей?
15. Преимущества и недостатки различных терморезистивных преобразователей?
16. Какими физическими параметрами определяется глубина проникновения электромагнитного поля в проводящий объект?
17. Какова форма контуров вихревых токов в проводящем объекте?
18. В чем отличие годографов вносимого напряжения для ферромагнитных и немагнитных объектов?
19. На какой параметр главным образом влияет изменение расстояния от обмоток до проводящего объекта?
20. Индукционные преобразователи для измерения параметров магнитных полей.
21. Индукционные преобразователи для измерения частоты вращения. Индукционные преобразователи параметров вибрации.
22. Погрешность индукционных преобразователей.
23. Чем ферромагнетики отличаются от других веществ?
24. Какие вещества являются ферромагнитными?
25. В чем заключается явление гистерезиса?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущий контроль (практические занятия)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Аспирант глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения. Работает систематически, аккуратно выполняя график работ.
хорошо (4)	Аспирант твердо усвоил теоретический материал, может применять его на практике самостоятельно и по указанию преподавателя. Правильно отвечает на вопросы по защите, работает в целом по графику и систематически, умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой.
удовлетворительно (3)	Аспирант освоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически.
неудовлетворительно (2)	Аспирант не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки. Отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Общая характеристика и классификация объектов контроля: веществ, материалов, изделий, природной среды.
2. Области применения различных приборов и методов контроля, комплексное применение методов.
3. Упругие свойства твердых тел. Диаграмма деформация – напряжение. Упругие и пластические деформации.
4. Основные виды ультразвуковых преобразователей.
5. Ультразвуковой эхо-метод и его основные характеристики: чувствительность, лучевая и фронтальная разрешающая способность, мёртвая зона.
6. Ультразвуковые резонансные дефектоскопы – толщиномеры. Ультразвуковые теневые дефектоскопы.
7. Приборы для контроля методом акустической эмиссии (АЭ). Принцип и область применения.
8. Приборы для контроля физико-механических свойств материала.
9. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля. Основные дефектоскопические материалы: проникающие жидкости, проявители, очистители.
10. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма. Методы измерения напряженности магнитных полей, намагниченности и индукции.
11. Магнитная дефектоскопия. Виды и устройства для намагничивания изделий. Выбор оптимального намагничивания. Магнитное поле дефекта.
12. Физическая природа оптических явлений, используемых для контроля: дифракция, интерференция, поляризация, рассеяние света, фотоэффект.
13. Аппаратура и методы оптического контроля и выявления дефектов: средства визуального контроля, микроскопы, стереомикроскопы, эндоскопы, интерферометрические и голографические приборы. Область применения.
14. Основы методики радиационного контроля. Области применения. Выбор источников энергии излучения и методов регистрации.
15. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом. Отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция. Области применения.
16. Основы тепловых методов контроля. Виды теплового контроля. Основные области их применения. Сравнительная оценка.
17. Основы электрического метода. Измерение электрического сопротивления. Методы переменного и постоянного токов.
18. Методы и приборы, основанные на непосредственном измерении физических параметров смесей.
19. Особенности измерения состава газов. Классификация газоаналитических приборов.

20. Классификация методов контроля параметров природной среды.
Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений
природной среды.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный
контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Введение

Настоящая программа разработана для сдачи кандидатских экзаменов по направлению подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – направление подготовки).

Программа соответствует наименованию направления подготовки, предусмотренного перечнем направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утверждаемым Министерством образования и науки Луганской Народной Республики.

Программа разработана на основе примерной программы (программы – минимума) кандидатского экзамена по направленности (профилю) «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобразования ЛНР, а также заведующим кафедрой «Приборы».

Кандидатский экзамен является формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Кандидатский экзамен должен соответствовать теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа ориентирована на выявление профессионального уровня соискателей по направленности (профилю) «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» по технической отрасли наук, степени их готовности к научной работе, широты диапазона аналитического и ассоциативного мышления.

Данная программа охватывает следующие основные разделы:

Раздел 1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов.

Раздел 2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий.

Раздел 3. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль).

Раздел 4. Приборы и системы контроля природной среды.

1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов.

1. Объекты контроля.
2. Общие сведения о методах и приборах контроля.
3. Основы метрологии и метрологического обеспечения.

2. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий.

1. Приборы и методы акустического контроля.
2. Приборы для контроля физико-механических свойств материалов.
3. Приборы и методы вибрационного контроля и диагностики.
4. Приборы капиллярного контроля.
5. Приборы и методы магнитного контроля.
6. Приборы и методы оптического контроля.
7. Приборы и методы радиационного контроля.
8. Приборы и методы радиоволнового контроля.
9. Приборы и методы теплового контроля.
10. Приборы и методы контроля течеисканием.
11. Приборы и методы электрического контроля.
12. Приборы и методы электромагнитного контроля.

3. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль).

1. Приборы и методы контроля состава жидкостей.
2. Приборы и методы контроля состава газов.

4. Приборы и системы контроля природной среды.

1. Приборы и методы контроля природной среды.
2. Системы экологического мониторинга.

**Перечень вопросов к кандидатскому экзамену, осваиваемых
на специальной дисциплине в рамках программы подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре**

1. Общая характеристика и классификация объектов контроля: веществ, материалов, изделий, природной среды.
2. Вещества и их агрегатные состояния веществ: газы, жидкости, твердые вещества.
3. Дефекты технологического происхождения.
4. Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля.
5. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды.
6. Основные стадии формирования контроля и управления качеством.
7. Источники погрешностей контроля.
8. Области применения различных приборов и методов контроля, комплексное применение методов.
9. Государственные и международные стандарты в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.
10. Погрешности измерений, классификация погрешностей.
11. Классификация средств измерений (СИ).
12. Сигналы измерительной информации, временное и спектральное представление сигналов.
13. Величины, характеризующие акустическое поле.
14. Основные виды ультразвуковых преобразователей.
15. Ультразвуковой эхо-метод и его основные характеристики: чувствительность, лучевая и фронтальная разрешающая способность, мертвая зона.

16. Ультразвуковые импульсные толщиномеры.
17. Ультразвуковые резонансные дефектоскопы-толщиномеры.
18. Приборы для контроля методом акустической эмиссии (АЭ).
19. Низкочастотные средства контроля многослойных конструкций и изделий из неметаллов.
20. Физические основы методов обнаружения дефектов работающего оборудования по результатам измерения параметров вибрации.
21. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля.
22. Основные дефектоскопические материалы: проникающие жидкости, проявители, очистители.
23. Магнитная дефектоскопия. Виды и устройства для намагничивания изделий.
24. Методы магнитной дефектоскопии: магнитопорошковый, феррозондовый, магнитоиндукционный, магниторезистивный, магнитографический.
25. Приборы для контроля физико-химических свойств материала и изделий, основанные на измерении магнитных характеристик.
26. Физическая природа оптических явлений, используемых для контроля: дифракция, интерференция, поляризация, рассеяние света, фотоэффект.
27. Принципы построения оптических приборов контроля.
28. Природа радиационного излучения и его основные характеристики.
29. Источники излучения: рентгеноаппараты, линейные ускорители, бетатроны, микротроны, радиоактивные изотопы.
30. Основы методики радиационного контроля.
31. Выбор источников энергии излучения и методов регистрации.
32. Приборы и методы радиоволнового контроля.
33. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом.

34. Законы теплового излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана.
Основы тепловых методов контроля.

35. Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности.

36. Основы электрического метода.

37. Приборы для контроля дефектов и химического состава, основанные на измерении электросопротивления, тангенса угла потерь, диэлектрической постоянной.

38. Физические основы метода вихревых токов.

39. Разновидности преобразователей, их конструкция, область применения.

40. Методы и приборы, основанные на непосредственном измерении физических параметров смесей.

41. Методы и приборы с предварительным преобразованием анализируемой пробы.

42. Оптические методы и приборы контроля состава жидкостей.

43. Радиоизотопные аналитические методы и приборы: ионизационные, активационные, абсорбционные, по рассеиванию излучения и др.

44. Измерение электропроводности растворов контактными двух- и четырехэлектродными ячейками.

45. Потенциометрические анализаторы, теоретические основы метода.

46. Особенности измерения состава газов. Классификация газоаналитических приборов.

47. Природная среда как объект экологического контроля.

48. Основные загрязнители природной среды и их источники.

49. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.

50. Основные требования к методам и средствам контроля природной среды.

51. Классификация методов контроля параметров природной среды.

52. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды.

53. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ.

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) *по дисциплине «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по научной специальности 2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки аспирантов по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



С.П. Яременко