

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

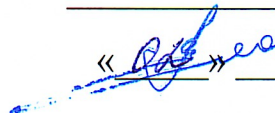
**Факультет приборостроения, электротехнических и
биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

В.Д. Рябичев

«»



2023 года

**ПРОГРАММА-МИНИМУМ
кандидатского экзамена
по специальной 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**

форма обучения:
очная

Луганск 2023

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно «Порядку подготовки и проведения кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку, специальной дисциплине», утвержденного приказом ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В. ДАЛЯ» от 28 декабря 2018 года № 467-04 (далее Порядок), устанавливается порядок организации и регламент сдачи кандидатского экзамена по истории и философии науки программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» (далее Университет).

Сдача кандидатского экзамена обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине проводится до представления научно-квалификационной работы (диссертации) в совет по защите диссертаций.

Проведение кандидатского экзамена осуществляется с целью выявить уровень подготовленности аспиранта/соискателя к самостоятельной научно-исследовательской работе и установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени.

При прикреплении в качестве соискателя для прохождения промежуточной аттестации к сдаче кандидатского экзамена могут допускаться лица, имеющие высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра.

Иностранные граждане, получающие образование в Университете, сдают кандидатский экзамен на общих основаниях.

Прием кандидатского экзамена у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц и определяется порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в Университета.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, ВЕЩЕСТВ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ»

Кандидатский экзамен проводится в период экзаменационной сессии во время промежуточной аттестации аспирантов. Дата и место проведения кандидатского экзамена доводится до сведения аспиранта/экстерна отделом аспирантуры не позднее, чем за две недели.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» может быть принят вне сроков проведения промежуточной аттестации у аспиранта/экстерна, подготовившего научно-квалификационную работу (диссертацию) для ее представления в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, по ходатайству профильной кафедры по решению ректора на основании личного заявления аспиранта/экстерна.

К кандидатскому экзамену допускаются только те аспиранты, которые не имеют академической задолженности по соответствующей профильной дисциплине.

Кандидатский экзамен проводится по экзаменационным билетам.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Комиссия оценивает каждый вопрос и выставляет итоговую оценку. Время, отведенное на подготовку к ответу, составляет один час.

Экзаменационные билеты и вопросы для кандидатского экзамена составляются кафедрой автомобильного транспорта.

Для подготовки ответа на экзамене используются экзаменационные листы ответа со штампом Университета, которые по окончании экзамена сдаются экзаменационной комиссии и далее передаются для хранения в отдел аспирантуры.

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.

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

В экзаменационную ведомость выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями 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 утверждениях, трактовках, определениях и категориях 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 четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30 % ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Литература:

а) основная литература

1. Ушаков В.М., Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования: Учебное пособие / Ушаков В.М. - М.: Горная книга, 2006. - 318 с. - ISBN 5-91003-001-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5910030019.html>

2. Вайнберг Э. И., Горбунов В. И. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2 кн. Кн. 1 [Текст] / Э. И. Вайнберг, В. И. Горбунов; под ред. В. В. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 488 с.

3. Герасимов В. Г., Гурвич А. К. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2 кн. Кн. 2 [Текст]: справочник / В. Г. Герасимов, А. К. Гурвич [и др.]; под ред. В. В. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 352 с.

б) дополнительная литература

1. Клюев В. В. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник [Электронный ресурс] / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; Под ред. В.В. Клюева. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. 656 с., ил. https://www.studmed.ru/klyuev-vv-nerazrushayuschiy-kontrol-i-dagnostika-spravochnik_287e4373eaa.html

2. Евтихеев Н. Н., Купершмидт Я. А. Измерение электрических и неэлектрических величин [Электронный ресурс] / Н. Н. Евтихеев, Я. А. Купершмидт, В. Ф. Папуловский и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с. https://www.studmed.ru/evtihiev-nn-i-dr-izmerenie-elektricheskikh-i-neelektricheskikh-velichin-uchebnoe-posobie-dlya-vuzov_67a15f235a5.html

3. Раннев Г. Г., Тарасенко А. П. Методы и средства измерений [Электронный ресурс] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. https://www.studmed.ru/rannev-gg-tarasenko-ap-metody-i-sredstva-izmereniy_b7e4502f526.html

4. Каневский И.Н., Сальникова Е.Н. Неразрушающие методы контроля [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 243 с. <http://window.edu.ru/resource/916/49916/files/dvgtu102.pdf>

5. Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: Логос, 2003. https://www.studmed.ru/sergeev-ag-latyshev-mv-teregerya-vv-metrologiya-standartizaciya-sertifikaciya_c78cf32ced3.html

в) интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научная электронная библиотека. – <http://elibrary.ru>

БД Scopus. – <https://www.scopus.com>

Web of Science. – <https://clarivate.com/products/web-of-science/>;
<http://www.researcherid.com>

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Приборы» Мирошников В.В.

Мирошников В.В. 11 04 2023 года

Документ одобрен на заседании кафедры «Приборы» «11» 04 2023 года,
протокол № 15

Документ утвержден на заседании Ученого совета университета от «06» 06
2023 года, протокол № 9

Руководитель образовательной программы аспирантуры Мирошников В.В. Мирошников

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по научной работе
и инновационной деятельности



В.А. Витренко

Заведующий отделом
аспирантуры и докторантуры



Ю.А. Артемова