

**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

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**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**

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» по научной специальности 2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды – 10 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» составлена в соответствии Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по научной специальности 2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 февраля 2021 года №118 (в редакции от 24 июля 2023 года).

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

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

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы» «11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой Мирошников В.В.
Переутверждена: « » 2023 года, протокол №

Принята на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «11» 04 2023 года, протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии
факультета Яременко С.П.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – подготовка специалистов высшей квалификации как к самостоятельной, и/или в составе коллектива, научно-технической деятельности в областях исследования, обоснования и разработки методов, проектирования и обслуживания приборов и систем контроля, диагностирования природной среды, веществ, материалов и изделий.

Задачи:

формирование у аспирантов способности к проведению исследований и разработке теоретических основ методов и средств контроля и диагностирования объектов биотехносферы;

формирование у аспирантов способности обоснованно выбирать средства измерений и контроля, осуществлять контрольно-измерительные процедуры, обрабатывать и интерпретировать результаты измерений и контроля;

формирование у аспирантов способность выполнять метрологический анализ разрабатываемых приборов и методов;

укрепление навыков самостоятельной и командной работы над решением поставленных научно-технических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» относится к циклу обязательных вариативных дисциплин.

Содержание дисциплины используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности, при осуществлении научно-исследовательской деятельности в рамках разрабатываемой темы, при подготовке к защите кандидатской диссертации, а также применяется обучающимися в их будущей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Обучающиеся, завершившие изучение дисциплины Приборы и методы контроля природной среды веществ материалов и изделий, должны знать:

возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;

основные методы научно-исследовательской деятельности;

иметь представление о современных информационных научных ресурсах;

основы выбора конструктивных и схемных решений приборов и преобразователей во взаимосвязи со свойствами и конструктивными особенностями контролируемых материалов и изделий;

основы повышения долговечности и надежности преобразователей и приборов контроля для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техносферных объектов;

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;

выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; описывать научно-техническую информацию; ставить задачи исследования; выбрать необходимые методы исследования;

обоснованно выбирать конструктивные и схемные решения с учетом специфики поставленной задачи и требуемых точности и чувствительности технических средств;

принимать решения по повышению долговечности и надежности преобразователей и приборов контроля для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техносферных объектов;

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;

сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования: навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками работы с информационными поисковыми системами;

выбора конструктивных и схемных решений приборов и преобразователей во взаимосвязи со свойствами и конструктивными особенностями контролируемых материалов и изделий;

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

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

универсальных:

УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

общефессиональных:

ОПК-1 – способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием

анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

профессиональных:

ПК-3 – способность к обоснованию и выбору конструктивных и схемных решений приборов и преобразователей во взаимосвязи со свойствами и конструктивными особенностями контролируемых материалов и изделий;

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.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)
Объем учебной дисциплины	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	36
Лекции	12
Семинарские занятия	-
Практические занятия	24
Лабораторные работы	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-
Самостоятельная работа (всего)	108
Форма аттестации	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Теоретические основы контроля технических и природных объектов.

Объекты контроля. Общие сведения о методах и приборах контроля. Основы метрологии и метрологического обеспечения. Основные метрологические характеристики средств контроля. Синтез средств контроля по точностным критериям и анализ точности.

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

Приборы и методы акустического контроля. Приборы и методы вибрационного контроля и диагностики. Приборы и методы оптического контроля. Приборы капиллярного контроля. Приборы и методы магнитного контроля. Приборы и методы радиоволнового контроля. Приборы и методы радиационного контроля. Приборы и методы теплового контроля. Приборы и методы контроля течеисканием. Приборы и методы электрического контроля. Приборы, и методы электромагнитного контроля.

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

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

Тема 4. Приборы и системы контроля природной среды.

Приборы и методы контроля природной среды. Системы экологического мониторинга.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
1	Теоретические основы контроля технических и природных объектов	8
2	Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	10
3	Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль)	8
4	Приборы и системы контроля природной среды	10
Итого:		36

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
1	Анализ метрологических характеристик средства контроля	4
2	Обработка и представление результатов измерений	4
3	Анализ точности средства контроля	4
4	Исследование принципов построения и работы виброизмерительных приборов	4
5	Исследование принципов построения и работы приборов контроля состава жидкостей	4
6	Исследование принципов построения и работы фотометрических дисперсионных и недисперсионных анализаторов	4
7	Исследование принципов работы технических средств мониторинга воздушной среды	4
8	Построение структурных и функциональных схем для аналитической аппаратуры универсального назначения	4
9	Исследование принципов построения и работы магнитных дефектоскопов	4
10	Исследование принципов построения и работы оптических приборов контроля	4
Итого:		40

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Вид СР	Объем часов
1	Теоретические основы контроля технических и природных объектов	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	45
2	Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	45
3	Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль)	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	45
4	Приборы и системы контроля природной среды	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	45
Итого:			180

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением образовательных технологий: информационные технологии с использованием электронных образовательных ресурсов и поисковых ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и самостоятельным занятиям.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в форме выполнения практических заданий.

Фонды оценочных средств, включающие контрольные вопросы для практических занятий и для экзамена, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с Положением о фонде оценочных средств и Порядком подготовки и проведения кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку, специальной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме кандидатского экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Подготовка и проведение кандидатского экзамена регламентируется Порядком подготовки и проведения кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку, специальной дисциплине, утвержденным приказом ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В. ДАЛЯ» от 28 декабря 2018 года № 467-04.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку 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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1. 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.

7.2. 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. Ранеев Г. Г., Тарасенко А. П. Методы и средства измерений [Электронный ресурс] / Г. Г. Ранеев, А. П. Тарасенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. https://www.studmed.ru/rannev-gg-tarascenko-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

7.3. Методические указания / рекомендации

7.4. Интернет-ресурсы

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

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>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук). При проведении практических занятий используются рабочие места на основе ПК с необходимым программным обеспечением.

Освоение дисциплины «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/