

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 электромеханики

 «УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета приборостроения,
электротехнических и биотехнических систем
к.т.н., доцент Тарасенко О.В.
« 18 » 04 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Магнитные измерения»

по научной специальности: 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Магнитные измерения» по научной специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы. – ____ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Магнитные измерения» по научной специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы составлена с учетом Федеральных государственных требований в структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (с изменениями и дополнениями); Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122.

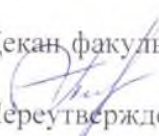
СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

доктор технических наук, проф., заведующий кафедрой электромеханики
Яковенко В.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханика «06» 07 20 23 года, протокол № 6-1.

Заведующий кафедрой электромеханики  Яковенко В.В.

Переутверждена: «__» ____ 201__ года, протокол № ____

Декан факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
 Тарасенко О.В.

Переутверждена: «__» ____ 201__ года, протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
«18» 07 20 23 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии

факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
 Яременко С.П.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области магнитных измерений полей

Задачи:

- формирование знаний в области магнитных полей
- формирование умений расчета и проектирования электромагнитных устройств измерений полей ;
- формирование знаний теории и проектирования устройств измерения постоянных магнитных полей
- формирования навыков в обработке информации магнитных измерительных устройств.

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

Дисциплина «Магнитные измерения» относится к циклу дисциплин по выбору обучающегося.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Моделирование электромагнитных систем» и является завершающей цикл

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Обучающиеся, завершившие изучение дисциплины «Магнитные измерения», должны

знать

-текущее положение современных научных достижений в области информационных технологий

уметь

-вести научно-исследовательскую деятельность с применением современных информационных технологий;

принимать мотивированное решение в стандартных и нестандартных ситуациях

владеть

- основными информационными методами исследования задач планирования и управления;

-навыками использования современных программных комплексов для решения конкретных научно-технических задач

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)
	Очная форма
Объем учебной дисциплины	108 (3 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	36
Лекции	36
Семинарские занятия	-
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-
Самостоятельная работа (всего)	72
Форма промежуточной аттестация	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины, структурированный по разделам дисциплины. Рекомендуются нумеровать каждую дидактическую единицу.

Тема 1. Магнитные характеристики ферромагнитных материалов.

Аппроксимация элементов петли гистерезиса

Тема 2. Разомкнутые и замкнутые магнитные цепи. Методы определения параметров магнитного поля внутри и вне ферромагнитных материалов

Тема 3. Измерение переменных магнитных полей индукционным методом

Тема 4. Определение характеристик магнитных материалов в переменном синусоидальном поле

Тема 5. Методы измерения постоянных магнитных полей.

Пояс Рогачевского

Баллистические методы

Тема 6. Измерение постоянных и переменных магнитных полей датчиками Холла

Тема 7. Феррозондовый метод измерения постоянных и переменных магнитных полей

Виды магнитных систем феррозондовых магнетометров

Феррозонды второй гармоники

Импульсное возбуждение феррозондов
Схемы обработки выходных сигналов феррозондов
Тема 8. Измерение сильных магнитных полей (свыше 10^4 А/м)

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Магнитные характеристики ферромагнитных материалов	4
2	Разомкнутые и замкнутые магнитные цепи. Методы определения параметров магнитного поля внутри и вне ферромагнитных материалов	4
3	Измерение переменных магнитных полей индукционным методом	4
4	Определение характеристик магнитных материалов в переменном синусоидальном поле	4
5	Методы измерения постоянных магнитных полей.	4
6	Измерение постоянных и переменных магнитных полей датчиками Холла	4
7	Феррозондовый метод измерения постоянных и переменных магнитных полей	4
8	Измерение сильных магнитных полей (свыше 10^4 А/м)	4
Итого:		36

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрено рабочим планом.

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено рабочим планом.

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Вид СР	Объем часов
			Очная форма
1	Виды магнитных систем феррозондовых магнетометров	Домашнее задание	24
2	Пояс Рогачевского	Домашнее задание	24
3	Методы определения параметров магнитного поля внутри и вне	Домашнее задание	24

	ферромагнитных материалов		
Итого:			72

Примечание: в графе «Вид СР» указываются конкретные виды СР (подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета, написание реферата, выполнение расчетно-графического или домашнего задания и т.п.), выполняемые по каждому разделу дисциплины.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства обучающихся, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимся познавательных задач, разрешение которых позволяет активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности обучающихся, их реализацию и развитие;
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности обучающихся (используются активные и интерактивные методы обучения).

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Оценочные средства по дисциплине «Магнитные измерения»

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Магнитные измерения»

Оценочные средства для промежуточной аттестации (практические занятия):

1. Расчет магнитной системы феррозондового магнетометра для измерения магнитных полей рассеяния дефектов несплошности ферромагнитных средств
2. Расчет магнитной системы феррозондового магнетометра для

обнаружения ферромагнитных объектов в немагнитной среде

3. Анализ магнитной системы феррозондового магнетометра для измерения неоднородных магнитных полей

4. Расчет магнитной системы магнетометра на датчиках Холла

5. Расчет феррозондовых магнетометров с однополярным импульсным возбуждением

6. Оптимизация параметров магнитной системы феррозонда для измерения неоднородных магнитных полей

7. Расчет магнитной системы магнетометра для измерения переменных магнитных полей

8. Определение коэффициента передачи феррозонда с однополярным импульсным возбуждением

9. Расчет функции преобразования феррозонда второй гармоники

10. Расчет магнитной проницаемости сердечников феррозондов с различными геометрическими параметрами.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент 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. Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены правильно; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД; выводы содержат результаты расчетов и верно отражают картину исследуемого физического процесса.
хорошо (4)	Студент 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. Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены с незначительными ошибками, неточностями; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД, но с некоторыми ошибками в оформлении; выводы содержат результаты расчетов и, в целом, верно отражают картину исследуемого физического процесса.
удовлетворительно (3)	Студент освоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его

	практически. Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД не в полном объеме.
неудовлетворительно (2)	Студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки. Отказывается от ответов на дополнительные вопросы. Проект обучающегося не соответствует установленной нормативной документации; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть проекта выполнена с существенными ошибками в оформлении или не выполнена.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

7.1. Основная литература

1. Кудасов Ю.Б., Электрофизические измерения / Кудасов Ю.Б. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 184 с.
2. Русинов В.Н., Murata: пьезоэлектрические, магниторезистивные и пироэлектрические датчики / В.Н. Русинов - М. : ДМК Пресс, 2016. - 80 с.
3. Сандомирский С.Г., Расчет и анализ размагничивающего фактора ферромагнитных тел / С.Г. Сандомирский - Минск : Белорус. наука, 2015. - 243 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Введенский В.Ю., Экспериментальные методы физического материаловедения : моногр. / В.Ю. Введенский, А.С. Лилеев, А.С. Перминов. - М. : МИСиС, 2011. - 310 с.
2. Сандомирский С.Г., Расчет и анализ размагничивающего фактора ферромагнитных тел / С.Г. Сандомирский - Минск : Белорус. наука, 2015. - 243 с.

7.3. Интернет-ресурсы

Чечерников В. И. Магнитные измерения, 2 изд., М., 1969г
http://scask.ru/c_book_magz.php

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии в электромеханике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лабораторные работы: лаборатория, оснащенная специализированными лабораторными стендами, плакаты со схемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

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/

Форма листа изменений и дополнений

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

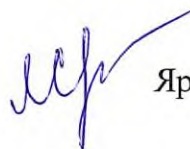
Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Магнитные измерения» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по научной специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы. 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 бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета приборостроения,
электротехнических и биотехнических систем



Яременко С.П.