

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФИЗИКА.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальностям «Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции», «Техническое обеспечение
хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»,
«Технический сервис в агропромышленном комплексе»,
«Энергетическое обеспечение сельского хозяйства»,
«Охрана труда на производстве», «Автоматизация
технологических процессов и производств»*

В трех частях

Часть 2

Электричество и магнетизм

Минск
БГАТУ
2025

УДК 53(07)
ББК 22.3я7
Ф48

Авторы:

доктор физико-математических наук,
доцент, профессор кафедры *М. В. Королевич*,
кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры *В. Н. Болодон*,
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры *П. Н. Логвинович*,
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры *А. А. Шевченко*,
кандидат физико-математических наук, доцент *Г. М. Чобот*

Рецензенты:

кафедра физики УО «Белорусский государственный
университет информатики и радиоэлектроники»
(кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой *А. А. Григорьев*);
кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры физики УО «Белорусский государственный
технологический университет» *В. В. Тульев*

Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие :
Ф48 в 3 ч. / М. В. Королевич, В. Н. Болодон, П. Н. Логвинович
[и др.]. – Минск : БГАТУ, 2025. – Ч. 2 : Электричество
и магнетизм. – 212 с.
ISBN 978-985-25-0295-5.

Включает четырнадцать лабораторных работ, каждая из которых содержит теоретический материал; описания методики проведения эксперимента, лабораторной установки, порядка выполнения измерений, обработки и представления результатов; вопросы для самоконтроля и повторения теоретического материала. Предназначено для проведения лабораторного практикума, а также для подготовки к практическим занятиям и экзаменам.

Для студентов учреждений высшего образования по агротехническим специальностям.

УДК 53(07)
ББК 22.3я7

ISBN 978-985-25-0295-5 (ч. 2)
ISBN 978-985-25-0293-1

© БГАТУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
Требования к выполнению лабораторных работ.....	8

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

1. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Конденсаторы.....	12
-------------------	----

1.1. Проводники в электростатическом поле.....	12
--	----

1.2. Поляризация диэлектриков.....	14
------------------------------------	----

1.3. Напряженность электрического поля в диэлектрике.	
---	--

Диэлектрическая проницаемость среды.....	18
--	----

1.4. Конденсаторы.....	21
------------------------	----

Лабораторная работа 2.1

Определение электроемкости конденсаторов.....	30
---	----

Лабораторная работа 2.2

Определение диэлектрической проницаемости плоской

пластины из диэлектрика.....	38
------------------------------	----

2. Постоянный электрический ток..... 45 |

2.1. Основные характеристики тока и связь между ними.....	45
---	----

2.2. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома.....	47
---	----

2.3. Закон Джоуля-Ленца.....	53
------------------------------	----

2.4. Зависимости напряжения на зажимах источника, полезной мощности и КПД источника от величины внешнего сопротивления и силы тока в замкнутой цепи.....	55
--	----

Лабораторная работа 2.3

Компенсационный метод определения электродвижущей

силы источника тока.....	61
--------------------------	----

Лабораторная работа 2.4

Изучение зависимости напряжения, мощности и коэффициента

полезного действия источника тока от внешнего сопротивления и силы тока.....	67
---	----

3. Электрический ток в металлах и электролитах..... 73 |

3.1. Электропроводность металлов.....	73
---------------------------------------	----

3.1.1. Природа электрического сопротивления металлов.....	73
---	----

3.1.2. Закон Ома в классической теории электропроводности металлов.....	74
--	----

3.2. Электропроводность электролитов.....	79
---	----

Лабораторная работа 2.5

Исследование зависимости электросопротивления металлов от температуры..... 83

Лабораторная работа 2.6

Исследование зависимости электрического сопротивления электролитов от температуры..... 88

МАГНЕТИЗМ

4. Стационарное магнитное поле в вакууме..... 92

4.1. Магнитное взаимодействие и магнитное поле движущихся зарядов..... 92

4.1.1. Закон Ампера для силы взаимодействия двух параллельных токов..... 93

4.1.2. Магнитный момент контура с током. Вектор магнитной индукции..... 95

4.2. Закон Био-Савара-Лапласа..... 100

4.3. Сила Ампера..... 104

Лабораторная работа № 2.7 (1)

Изучение зависимости индукции магнитного поля от величины намагничивающего тока..... 108

Лабораторная работа № 2.7 (2)

Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли..... 113

5. Магнитное поле в веществе..... 119

5.1. Магнитные моменты в веществе..... 121

5.2. Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля..... 122

5.3. Ферромагнетики..... 125

Лабораторная работа 2.8 (1)

Исследование зависимостей магнитной индукции и магнитной проницаемости ферромагнетиков от напряженности магнитного поля..... 132

Лабораторная работа 2.8 (2)

Изучение явления гистерезиса у ферромагнетиков..... 138

Лабораторная работа 2.8 (3)

Определение точки Кюри ферромагнетика..... 145

6. Электромагнитная индукция..... 149

6.1. Электродвижущая сила индукции. Правило Ленца..... 150

6.2. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).....	151
6.3. Самоиндукция. Индуктивность.....	155
6.4. Цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.....	157
<i>Лабораторная работа № 2.9</i>	
Определение индуктивности соленоида методом Жубера.....	167
7. Изучение электромагнитных колебаний в колебательном контуре.....	176
7.1. Свободные гармонические колебания.....	177
7.2. Вынужденные электромагнитные колебания.....	187
<i>Лабораторная работа № 2.10 (1)</i>	
Исследование затухающих колебаний в электрическом колебательном контуре.....	196
<i>Лабораторная работа № 2.10 (2)</i>	
Изучение явления резонанса в последовательном колебательном контуре.....	201
Справочные таблицы.....	208
Список рекомендуемой литературы.....	211

Учебное издание

Королевич Майя Васильевна,
Болодон Владимир Найданович,
Логвинович Павел Николаевич и др.

**ФИЗИКА.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

В трех частях

Часть 2

Электричество и магнетизм

Учебное пособие

Ответственный за выпуск *С. В. Слонская*
Редактор *В. Л. Невдах*
Корректор *В. Л. Невдах*
Компьютерная верстка *Д. А. Пекарского*
Дизайн обложки *Д. О. Михеевой*

Подписано в печать 04.09.2025. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 12,32. Уч.-изд. л. 9,64. Тираж 99 экз. Заказ 68.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–1, 220012, Минск.