

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»

ФИЗИКА:
Электромагнетизм, колебания, оптика,
атомная и ядерная физика

Учебное пособие

Архангельск
САФУ
2018

УДК 53(075)
ББК 22.33
Ф 503

*Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом
Северного (Арктического) федерального университета
имени М.В. Ломоносова*

Составители:

Н.В. Шабунина, доц., канд. пед. наук; **О.Н. Оруджова**, доц., канд. техн. наук;
В.Э. Махин, ст. преп.; **Е.А. Косилова**, ассист.

Рецензенты:

А.В. Соловьёв, доцент кафедры медицинской и биологической физики Северного государственного медицинского университета, канд. техн. наук;
М.В. Румянцев, доцент кафедры строительной механики и сопротивления материалов ВИШ САФУ имени М.В. Ломоносова, доцент, канд. техн. наук

Физика: электромагнетизм, колебания, оптика, атомная и ядерная физика
Ф503 [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Оруджова, Н.В. Шабунина, В.Э. Махин, Е.А. Косилова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Электронные текстовые данные. – Архангельск: САФУ, 2018. – 125 с.
ISBN 978-5-261-01342-6

Изложены основы электрических и магнитных взаимодействий, колебательных и волновых процессов, основ волновой оптики, элементов квантовой физики, физики атома и атомного ядра, необходимые для выполнения контрольных работ. Приведены примеры решения задач, варианты контрольных заданий, а также необходимый справочный материал.

Предназначены для студентов высшей инженерной школы (08.03.01 «Строительство») и высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем (09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»).

УДК 53(075)
ББК 22.33

Издательский дом им. В.Н. Булатова САФУ
163060, г. Архангельск, ул. Урицкого, д. 56

ISBN 978-5-261-01342-6

© Северный (Арктический)
федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	3
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»	3
Электростатика	4
Закон Кулона. Напряженность электрического поля	4
Потенциал электростатического поля. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле	6
Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля	7
Примеры решения задач	9
Постоянный электрический ток	24
Законы Ома	24
Правила Кирхгофа	26
Закон Джоуля–Ленца	26
Работа и мощность источника тока	27
Примеры решения задач	27
Магнитное поле	31
Индукция магнитного поля	32
Силы в магнитном поле	33
Контур с током в магнитном поле	34
Электромагнитная индукция	35
Примеры решения задач	36
Задачи к контрольной работе по теме «Электромагнетизм»	42
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «КОЛЕБАНИЯ. ВОЛНЫ. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»	57
Колебания	57
Примеры решения задач	61
Волны. Волновая оптика	65
Примеры решения задач	69
Задачи к контрольной работе по теме «Колебания. Волны. Волновая оптика»	74
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ. АТОМ. ЯДРО»	89
Квантовая оптика	89
Примеры решения задач	92
Классическая модель атома. Постулаты Бора	95
Примеры решения задач	96
Основы квантовой механики	99
Примеры решения задач	100
Основы ядерной физики	104
Примеры решения задач	105
Задачи к контрольной работе по теме «Основы квантовой физики. Атом. Ядро»	108
ПРИЛОЖЕНИЯ	121
Справочные материалы	121
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	124