

УДК 534.01+537.86(075)
ББК 22.336
Э 456

Кафедра теоретической и прикладной физики

Составитель канд. техн. наук, доц. *В.Я. Чечуев*

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук, проф. *М.П. Синюков* (НГАВТ);
канд. физ.-мат. наук, доц. *В.И. Сигимов* (НГАВТ)

Элементы физики колебаний и волн: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. В.Я. Чечуев. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 120 с.

Учебное пособие содержит изучаемый в курсе общей физики материал по электростатике и электромагнетизму.

Предназначено для студентов, обучающихся по всем направлениям и формам обучения, реализуемым в НГАУ.

Утверждено и рекомендовано к изданию методическим советом Инженерного института (протокол № 18 от 28 мая 2013 г.).

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КОЛЕБАНИЯ.....	4
1.1. Общие сведения о колебаниях	4
1.2. Гармонические колебания	5
1.3. Гармонический осциллятор	12
1.4. Сложение гармонических колебаний одинакового направления равных частот	21
1.5. Биения	24
1.6. Сложение взаимно-перпендикулярных колеба- ний.....	26
1.7. Затухающие колебания	29
1.8. Вынужденные колебания.....	36
1.9. Вынужденные электрические колебания	43
1.10. Переменный ток	50
2. УПРУГИЕ ВОЛНЫ.....	55
2.1. Распространение волн в упругой среде.....	55
2.2. Уравнение плоской и сферической волн	58
2.3. Волновое уравнение.....	63
2.4. Скорость упругих волн в твёрдой среде	64
2.5. Энергия упругой волны	66
2.6. Звуковые волны	70
2.7. Стоячие волны	75
2.8. Волновой пакет. Групповая скорость	80
3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	83
3.1. Волновое уравнение для электромагнитного поля.....	83
3.2. Плоская электромагнитная волна	85
3.3. Экспериментальное исследование электромаг- нитных волн.....	87

3.4. Энергия электромагнитных волн и импульс электромагнитного поля	89
3.5. Излучение диполя	93
3.6. Эффект Доплера для электромагнитных волн.....	96
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	99
ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.....	102
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	118