

ББК 74.265.1  
УДК 53.05  
Т 38

**Технология и содержание обучения: физические дисциплины.** Технология. Стандарты. Программы. Теория. Эксперимент. Задачи. Контрольно-измерительные материалы / Под ред. В. В. Майера.— Глазов: ГГПИ, 2004.— 212 с.— ISBN 5-93008-074-7.

### Составители:

Е. С. Агафонова (к. пед. н., доцент), Р. В. Акатов (к. пед. н.), О. Е. Данилов (старший преподаватель), Ю. В. Иванов (к. пед. н., доцент), К. А. Касаткин (преподаватель), К. В. Любимов (к. пед. н., профессор), В. В. Майер (д. пед. н., профессор), Р. В. Майер (д. пед. н.), А. В. Проказов (к. ф.-м. н., доцент), В. А. Саранин (д. ф.-м. н., профессор), А. Е. Чирков (ассистент) Л. Е. Чирков (ассистент).

Рекомендовано к использованию Учебно-методическим объединением по специальностям педагогического образования (заключение УМО СПО от 30.06.2004); Министерство образования и науки Российской Федерации.

Верстка: Е. И. Варакина, М. В. Никулина.

ISBN 5-93008-074-7

© Глазовский госпединститут, 2004

© Физический факультет, 2004

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Общая структура технологии обучения .....	7
Технология проведения контрольных работ .....	10
Технология выполнения курсовых работ .....	12
1. Общие положения (12). 2. Технология выполнения (12). 3. Руководство (12). 4. Оформление (13). 5. Защита и критерии оценки (13).	
Технология выполнения дипломных работ .....	14
1. Общие положения (14). 2. Деятельность студента (14). 3. Научное руководство (16). 4. Защита и критерии оценки (17).	

### ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКОГО ЦИКЛА

#### ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

Стандарт дисциплины .....	19
Программа дисциплины .....	19
Контрольно-измерительные материалы .....	24

##### Раздел 1. МЕХАНИКА

Теория .....	24
Эксперимент .....	28
Задачи .....	29
1. Кинематика точки (29). 2. Кинематика твердого тела (30). 3. Динамика точки (31). 4. Динамика твердого тела (32). 5. Закон сохранения энергии (33). 6. Закон сохранения импульса (34). 7. Закон сохранения момента импульса (34). 8. Гравитационные силы (35). 9. Силы упругости и трения (35). 10. Колебания (36). 11. Волны (36). 12. Гидро и аэродинамика (37). 13. Специальная теория относительности (38).	
Литература .....	38

##### Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Теория .....	40
Эксперимент .....	42
Задачи .....	44
1. Молекулярно-кинетическая теория вещества (44). 2. Идеальный газ (44). 3. Основы термодинамики (48). 4. Явления переноса (51). 5. Реальные газы и жидкости (53). 6. Твердые тела (54). 7. Фазовые переходы (54).	
Литература .....	55

### Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Теория .....	56
Эксперимент .....	60
Задачи .....	62
1. Электростатическое поле (62). 2. Постоянный электрический ток (67). 3. Постоянное магнитное поле (69). 4. Электромагнитная индукция и электромагнитное поле (72). 5. Квазистационарные электрические цепи и электромагнитные волны (73).	
Литература .....	74

### Раздел 4. ОПТИКА

Теория .....	75
Эксперимент .....	77
Задачи .....	79
1. Введение. Основные законы оптики (79). 2. Интерференция света (80). 3. Дифракция света (83). 4. Элементы теории оптических приборов (85). 5. Поляризация света (86). 6. Поглощение, дисперсия и рассеяние света (87). 7. Релятивистские эффекты в оптике (88). 8. Основы фотометрии (88).	
Литература .....	89

### Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Теория .....	90
Эксперимент .....	93
Задачи .....	96
1. Тепловое излучение (96). 2. Квантовые свойства излучения (97). 3. Атом Резерфорда–Бора (99). 4. Волновые свойства вещества (99). 5. Основы физики атомов и молекул (100). 6. Квантовые явления в твердых телах (101). 7. Элементы физики атомного ядра (101).	
Литература .....	103

### Раздел 6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

Теория .....	105
Эксперимент .....	105
Механические явления (105). Быстропротекающие процессы (106). Нелинейные колебания (107). Явления ультразвука (107). Ультразвуковые импульсы (108). Явления электродинамики (108). Электромагнитные волны (109). Градиентная оптика (109). Физические основы голографии (110).	

## ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Стандарт дисциплины .....	111
Программа дисциплины .....	111
Контрольно-измерительные материалы .....	116

### Раздел 1. КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Теория .....	116
Задачи .....	118

1. Кинематика точки (118). 2. Кинематика твердого тела (119).
3. Динамика (120). 4. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса (122). 5. Основы аналитической механики (123).
6. Движение точки в центрально-симметричном поле (124). 7. Колебания механических систем (125). 8. Элементы специальной теории относительности (126).

Литература ..... 126

## **Раздел 2. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

Теория ..... 128

Задачи ..... 131

1. Основы математической теории поля (131). 2. Электростатика (133).
3. Постоянный электрический ток (133). 4. Магнитостатика (134).
5. Электромагнитная индукция (134). 6. Электрические колебания (134).
7. Электромагнитное поле (135). 8. Специальная теория относительности (135).

Литература ..... 135

## **Раздел 3. КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**

Теория ..... 137

Задачи ..... 139

1. Начала квантовой теории. Теория Бора (139). 2. Математический аппарат квантовой механики (140).
3. Одномерное движение (140). 4. Движение в центрально-симметричном поле. Атом водорода (141).
5. Магнитные свойства атомов. Спин (141). 6. Многоэлектронные атомы (141).
7. Ядерная физика (141). 8. Элементарные частицы (144).

Литература ..... 144

## **Раздел 4. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Теория ..... 146

Задачи ..... 149

1. Основные положения статистической термодинамики (149).
2. Первое и второе начала термодинамики (149).
3. Стационарные функции распределения (150).
4. Применение статистики к газам (150).
5. Флуктуации. Неравновесные процессы (151).
6. Теория кристаллической решетки. Зонная теория (151).
7. Статистика носителей заряда. Электроны в металлах (152).
8. Кинетические явления в кристаллах (152).
9. Электромагнитные свойства твердых веществ (153).

Литература ..... 153

## **МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Стандарт дисциплины ..... 155

Программа дисциплины ..... 155

Контрольно-измерительные материалы ..... 157

Теория ..... 157

Задачи ..... 158

1. Элементы математической теории поля (158). 2. Классификация уравнений с частными производными второго порядка (161). 3. Математические методы решения уравнений (162). 4. Применение методов математической физики к решению задач физики (163).

Литература ..... 164

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Стандарт дисциплины ..... 165

Программа дисциплины ..... 165

Контрольно-измерительные материалы ..... 168

Теория ..... 168

Эксперимент ..... 171

Задачи ..... 172

1. Постоянный ток (172). 2. Линейные цепи переменного тока (175).

Литература ..... 179

## РАДИОТЕХНИКА

Стандарт дисциплины ..... 180

Программа дисциплины ..... 180

Контрольно-измерительные материалы ..... 183

Теория ..... 183

Эксперимент ..... 186

Литература ..... 187

## АСТРОНОМИЯ

Стандарт дисциплины ..... 188

Программа дисциплины ..... 189

Контрольно-измерительные материалы ..... 192

Теория ..... 192

Эксперимент ..... 197

Задачи ..... 197

1. Основы сферической и практической астрономии (197). 2. Основы теоретической астрономии и небесной механики (200).

Литература ..... 202

## ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

Стандарт дисциплины ..... 203

Программа дисциплины ..... 203

Контрольно-измерительные материалы ..... 206

Теория ..... 206

Литература ..... 208

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ..... 210