

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

В.Г. Приданов

В выборке из диагностического комплекса по специальности 050203 – «Физика» по дисциплине «Экспериментальная физика» представлено 20 заданий разных тестовых форм, разработанных в идеологии АСТ-Центра. Задания могут быть использованы в текущей, итоговой диагностике и проверке остаточных знаний и умений.

Ключевые слова и словосочетания: компьютерная программа «АСТ-Тест», дерево банка тестовых заданий, экспериментальная физика

Курс «Экспериментальная физика» является составной частью дисциплины федерального компонента ГОС ВПО и входит в цикл дисциплин предметной подготовки студентов по специальности 050203 – «Физика». Предлагаемая выборка диагностических материалов носит демонстрационный характер.

Содержание контрольно-измерительных материалов соответствует ГОС ВПО (2005 г.) и является выдержкой только экспериментальной составляющей дисциплины стандарта «Общая и экспериментальная физика». В учебном плане физического факультета эта дисциплина выделена отдельно.

Основное содержание направлено на проверку остаточных знаний государственного образовательного стандарта. В данном комплексе проверяется уровень знаний по содержанию обучения. Он не претендует на проверку требований к подготовке специалиста, представленных в ГОС ВПО (п. 7), задания проверяют освоение минимума содержания обучения (п. 4).

ВЫПИСКА из ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Специальность 032200 – Физика

Степень (квалификация) – учитель физики

Утвержден «31» января 2005 г.

Номер гос. регистрации: № 694 пед/сп (новый)

**Требования к обязательному минимуму содержания основной
обязательной программы подготовки выпускника**

ДПП.Ф.0 1	<p style="text-align: center;">Общая и экспериментальная физика</p> <p><i>Механика.</i> Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Механика твердого тела. Механика упругих тел. Движение в неинерциальных системах отсчета. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны. Всемирное тяготение.</p> <p><i>Электродинамика.</i> Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твердых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.</p> <p><i>Оптика.</i> Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.</p> <p><i>Квантовая физика.</i> Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика</p>	1122
--------------	--	------

	<p>атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.</p> <p><i>Молекулярная физика.</i> Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твердые тела. Самоорганизующиеся системы.</p>	
--	--	--

Выписка из Профессиональной образовательной программы факультета

Наименование дисциплины по учебному плану –

«Экспериментальная физика»

Код дисциплины по учебному плану – ДПП.Ф.1

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость раздела	96	7
Лекционные занятия	24	7
Практические занятия	Нет	
Лабораторные занятия	24	7
Вид итогового контроля	Зачет	7
Самостоятельная работа студента	48	7

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тематическая структура

1. Экспериментальный путь решения физических проблем.
 - 1.1. Роль экспериментальных методов исследования.
 - 1.2. Физические величины и единицы измерения.
 - 1.3. Размерность.
 - 1.4. Демонстрационный и лабораторный эксперименты.

2. Методы измерения физических величин.
 - 2.1. Моделирование физических процессов.
 - 2.1.1. Подобие физических процессов.
 - 2.1.2. Метод анализа размерностей.
 - 2.1.3. Аналоговые эксперименты.
 - 2.2. Датчики физических величин.
 - 2.2.1. Принципы использования датчиков физических величин.
 - 2.2.2. Датчики с пассивными чувствительными элементами.
 - 2.2.3. Датчики с активными чувствительными элементами.
 - 2.3. Измерение различных физических величин.
 - 2.3.1. Измерение механических величин.
 - 2.3.2. Измерение электрических величин.
 - 2.3.3. Измерение оптических величин.
 - 2.3.4. Измерение времени.
3. Статистическая обработка результатов измерений.
 - 3.1. Классификация погрешностей.
 - 3.2. Методы оценки погрешностей измерений.
 - 3.2.1. Оценка систематических и случайных погрешностей.
 - 3.2.2. Прямые измерения.
 - 3.2.3. Косвенные измерения.
 - 3.2.4. Распределение Гаусса.
 - 3.2.5. Распределение Стьюдента.
 - 3.2.6. Доверительная вероятность.
 - 3.2.7. Доверительный интервал.
4. Линеаризация экспериментальных данных.
 - 4.1. Метод наименьших квадратов.
 - 4.2. Метод парных точек.
5. Планирование эксперимента.
 - 5.1. Задачи планирования эксперимента.
 - 5.2. Оценка необходимого числа повторов измерений.
 - 5.3. Планирование по методу Зейделя – Гаусса.
 - 5.4. Многофакторное планирование эксперимента.
 - 5.4.1. Цель многофакторного планирования эксперимента.

- 5.4.2. Этапы эксперимента при многофакторном планировании.
6. Численный эксперимент.
7. Информационные модели в физике.
8. Измерение некоторых аэрогидродинамических параметров.
- 8.1. Измерение температуры.
- 8.2. Измерение скорости газа в потоке.
- 8.3. Измерение давления газа.
- 8.4. Измерение расхода газа.
- 8.5. Измерение параметров быстропротекающих процессов.
- 8.6. Аэрозольные измерения.

Содержание тестовых материалов

1. Экспериментальный путь решения физических проблем

1.1. Роль экспериментальных методов исследования

1. Задание {{ 4 }} 2

Выбрать правильный ответ

В чем основное преимущество экспериментальных методов исследования?

- £ В скорости получения и надежности результатов.
- £ В низкой стоимости экспериментов.
- £ В учете большего количества важных факторов.
- £ В возможности установления количественных соотношений между параметрами явления.

1.2. Физические величины и единицы измерения

2. Задание {{ 6 }} 2

Что называется физической величиной?

- £ Характеристика, по которой можно судить о состоянии явления.
- £ Свойство физических объектов, которые можно измерить.
- £ Характеристика нескольких процессов, по которой их можно сравнивать.
- £ Свойство физического объекта, имеющее размерность.

1.4. Демонстрационный и лабораторный эксперименты

3. Задание {{ 33 }} 33

Лабораторный эксперимент предназначен:

- £ для установления количественных связей между характеристиками изучаемого процесса;
- £ для подтверждения важности учета всех факторов, влияющих на протекание явления;
- £ для объяснения количественных связей между параметрами физического явления;
- £ чтобы показать справедливость физических законов.

2. Методы измерения физических величин

2.1. Моделирование физических процессов

2.1.1. Подобие физических процессов

4. Задание {{ 40 }}

Необходимые и достаточные условия подобия физических явлений:

- £ соблюдение геометрического подобия;
- £ соблюдение временного подобия;
- £ описание обоих процессов одной и той же системой дифференциальных уравнений и соблюдение подобия начальных и граничных условий;
- £ одинаковый вид критериального уравнения для натурального и модельного физических процессов.

2.1.3. Аналоговые эксперименты

5. Задание {{ 47 }}

Использование аналогового эксперимента возможно:

- £ всегда;
- £ когда исследуемый и аналоговый процессы описываются одинаковыми по внешнему виду уравнениями;
- £ когда исследуемый и аналоговый процессы близки по своей природе;
- £ в случае, когда исследуемый и аналоговый процессы непрерывны.

2.2. Датчики физических величин

2.2.1. Принципы использования датчиков физических величин

6. Задание {{ 49 }}

Что происходит в датчике при воздействии на него физической величины?

- £ Под действием физической величины в датчике происходят механические или химические процессы, приводящие к изменениям чувствительного элемента, пропорциональным измеряемой величине.
- £ В датчике происходит передача действия физической величины в измерительную цепь.
- £ Действие измеряемой физической величины производит необратимые изменения в структуре чувствительного элемента, которые регистрируются измерительной аппаратурой.
- £ В датчике происходит преобразование измеряемой физической величины в другую величину или сигнал, удобный для измерения, передачи, хранения, обработки, регистрации, а также для воздействия им на управляемые процессы.

7. Задание {{ 53 }}

Цена деления шкалы прибора соответствует

- £ значению измеряемой физической величины, при котором стрелка прибора отклоняется на одно деление;
- £ расстоянию между двумя соседними отметками шкалы средства измерения;
- £ наибольшему значению измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерения;
- £ наименьшему значению измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерения.

2.2.2. Датчики с пассивными чувствительными элементами

8. Задание {{ 56 }}

Датчик с пассивным чувствительным элементом:

- £ конденсаторный;

- £ пьезоэлектрический;
- £ пирозэлектрический;
- £ катушка + магнит.

2.2.3. Датчики с активными чувствительными элементами

9. Задание {{ 65 }}

Основное требование, предъявляемое к датчикам, используемым в быстропротекающих процессах:

- £ должен быть малогабаритным.
- £ должен обладать высокой чувствительностью.
- £ должен быть безинерционным.
- £ должен допускать дистанционные измерения.

2.3. Измерение различных физических величин

2.3.1. Измерение механических величин

10. Задание {{ 71 }}

Пьезодатчиками обычно измеряются величины:

- £ любые;
- £ механические;
- £ электрические;
- £ оптические.

2.3.2. Измерение электрических величин

11. Задание {{ 74 }} 76

Каким должно быть внутреннее сопротивление вольтметра, измеряющего падение напряжения на участке электрической цепи, по сравнению с сопротивлением этого участка?

- £ Внутреннее сопротивление вольтметра должно быть равно сопротивлению участка, на котором производится измерение падения напряжения.
- £ Внутреннее сопротивление вольтметра должно быть больше сопротивления участка, на котором производится измерение падения напряжения.
- £ Внутреннее сопротивление вольтметра должно быть меньше сопротивления участка, на котором производится измерение падения напряжения.

£ Величина внутреннего сопротивления вольтметра не имеет значения.

2.3.3. Измерение оптических величин

12. Задание {{ 79 }}

Выбрать правильный ответ

Основной параметр любого приемника оптического излучения –

- £ габариты;
- £ восприимчивость к электромагнитному излучению;
- £ чувствительность;
- £ линейность зависимости выходной величины от входной.

2.3.4. Измерение времени

13. Задание {{ 83 }} 86

Принцип высокоточного измерения времени –

- £ использование высокоточных кварцевых часов;
- £ регистрация числа импульсов от высокоточного генератора нормальной частоты;
- £ более точная фиксация начала и конца интервала;
- £ применение более мелких единиц измерения времени.

3. Статистическая обработка результатов измерений

3.1. Классификация погрешностей

14. Задание {{ 88 }}

Основные требования к измерениям.

- £ воспроизводимость результатов при повторных измерениях;
- £ единство измерений и точность измерений;
- £ отсутствие грубых промахов;
- £ использование высокоточной аппаратуры.

3.2. Методы оценки погрешностей измерений

3.2.1. Оценка систематических и случайных погрешностей

15. Задание {{ 85 }}

Имеет смысл снижать случайную погрешность среднего выборочного ...

- £ до нуля;
- £ до значения, меньшего систематической погрешности;

£ до значения, определяемого заданным доверительным интервалом;

£ до значения, равного погрешности метода измерений.

16. Задание {{ 169 }}

Формула для расчета среднеквадратичного отклонения отдельного измерения.

$$\text{£ } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)}{n(n-1)}};$$

$$\text{£ } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)}{(n-1)}};$$

$$\text{£ } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)}{(n-1)(n-2)}};$$

$$\text{£ } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)}{n(n-1)(n-2)}}.$$

3.2.2. Прямые измерения

17. Задание {{ 98 }}

Прямым измерением называют –

£ измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно;

£ определение значения искомой физической величины на основе результатов измерений других физических величин;

£ измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы;

£ измерение, использующее значения физических констант.

3.2.3. Косвенные измерения

18. Задание {{ 99 }}

Косвенным измерением называют:

£ измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно;

£ определение искомого значения физической величины на основе результатов прямых измерений других физических величин;

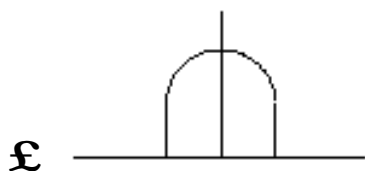
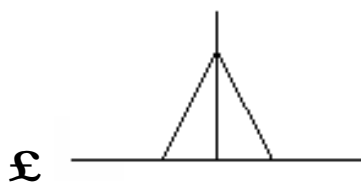
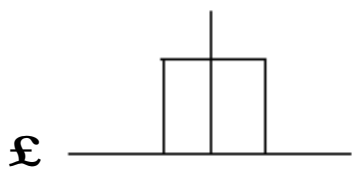
£ измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы;

£ измерение, использующее значения физических констант.

3.2.4. Распределение Гаусса

19. Задание {{ 170 }}

Укажите кривую плотности вероятности распределения Гаусса для значения измеренной величины в серии измерений.



3.2.5. Распределение Стьюдента

20. Задание {{ 104 }}

В каких случаях для нахождения доверительного интервала используется распределение Стьюдента?

£ Всегда.

£ При малом числе повторов измерений.

£ При неизвестной дисперсии измерений.

£ При несимметричном распределении случайной величины.

TEST TASKS ON THE DISCIPLINE «EXPERIMENTAL PHYSICS»

V.G. Pridanov

In the sampling of diagnostic complex by the discipline « » and specialty « » there are 20 tasks of different test forms developed according to the AST-Center ideology. The tasks can be used in current and concluding diagnostics as well as in examination of residual knowledge and abilities of students.

Key words: computer program AST-Test, test task bank, specification, tree of test task bank.
