

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по экономическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

В.А. Богущ

30 11 2016

Регистрационный № 911 /тип.



ФИЗИКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальностей
1–25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»,
1–25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Министра торговли
Республики Беларусь

В.Л. Драгун

15 02 2016



Председатель Учебно-методического объ-
единения по экономическому
образованию

В.Н. Шимов

28 10 2016



СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.А. Касперович

03 11 2016

Проректор по научной методической работе
Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

Л.В. Сытович

02 11 2016



Эксперт-нормоконтролер

В.П. Шевцова

31 10 2016

Минск
2016



СОСТАВИТЕЛЬ

В.Г. Зарапин, доцент кафедры физикохимии материалов и производственных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 5 от 25.11.2015);

И.С. Ташлыков, профессор кафедры физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой физикохимии материалов и производственных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 5 от 11.12.2015);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 3 от 17.02.2016);

Научно-методическим советом по товароведению и экспертизе товаров Учебно-методического объединения по экономическому образованию (протокол № 2 от 19.02.2016).

Ответственный за редакцию: Зарапин В.Г.

Ответственный за выпуск: Зарапин В.Г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Физика» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования по специальностям 1–25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» и 1–25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство».

Целью учебной дисциплины «Физика» является формирование у студентов знаний о важнейших физических закономерностях, лежащих в основе механических, электрических, оптических, спектральных и других методов измерений и контроля показателей качества различных видов материалов, товаров и продукции; ознакомление с теоретическими основами физических законов, явлений, принципов и понятий; ознакомление с устройством и принципом действия современного оборудования и устройств, используемого для проведения физических исследований. Изучение данной учебной дисциплины необходимо для подготовки специалистов высокой квалификации, способных применять современные физические методы исследований, а также достижения науки и техники в практической деятельности товароведа-эксперта и товароведа-экономиста.

Задачи, которые стоят перед изучением учебной дисциплины:

- изучение студентами основных законов, явлений и понятий физики;
- ознакомление студентов с теоретическими основами физических методов исследований;
- изучение студентами физических методов качественного и количественного анализа и разделения веществ;
- ознакомление студентов с устройством и принципами функционирования оборудования для проведения физических исследований;
- изучение студентами механических, акустических, электрических, магнитных и оптических свойств сырья и товаров;
- развитие и закрепление практических навыков по применению физических методов исследования и анализа.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста.

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и явления физики;
- методы исследования физических свойств веществ и направления их использования в товароведении и экспертизе товаров;
- принципы действия различных устройств и приборов и их назначение;
- методики решения типовых физических задач;

уметь:

- использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин для обеспечения качества и безопасности потребительских товаров;
- увязывать физические и технические способы воздействия на вещество с конкретными свойствами объектов исследования;
- самостоятельно выполнять экспериментальные измерения и оценивать их результаты;

владеть:

- знаниями о важнейших физических закономерностях, лежащих в основе механических, электрических, оптических, спектральных и других явлений;
- методами измерений и контроля физических показателей качества различных видов материалов, товаров и продукции.

Учебная дисциплина «Физика» неразрывно связана с дисциплинами «Химия» (разделы: атомно-молекулярное учение, строение атомов, взаимодействия между молекулами, дисперсные системы и др.), «Высшая математика» (разделы: основы математического анализа и теории вероятности, методы дифференциального и интегрального исчисления и др.), «Компьютерные информационные технологии».

В соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальностям 1–25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» и 1–25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство», типовая учебная программа рассчитана на 220 часов, из них аудиторных занятий 120 часов. Примерное распределение по видам занятий: лекций – 60 часов; лабораторных занятий – 60 часов. Рекомендуемая форма текущего контроля – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование темы	Количество часов	
		Лекции	Лабораторные занятия
	Введение	2	–
1.	Физические основы механики	8	10
2.	Молекулярная физика и термодинамика	6	8
3.	Агрегатные состояния вещества	6	8
4.	Электростатика	8	6
5.	Электрический ток	8	8
6.	Электромагнетизм	8	6
7.	Оптика	8	8
8.	Квантово-оптические явления, строение атома, элементы ядерной физики	6	6
Итого		60	60

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Предмет, цели и задачи изучения дисциплины «Физика». Структура, объем, роль и место курса в подготовке специалистов квалификаций «товаровед-эксперт» и «товаровед-экономист». Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Физические явления и закономерности как теоретическая и практическая основа товароведения. Физические методы воздействия на вещество, методы исследования сырья и товаров, показатели качества, методы контроля. Связь физики с другими науками.

Тема 1. Физические основы механики

Предмет механики. Пространство и время, системы отсчета. Механическое движение. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Элементы кинематики материальной точки. Линейная скорость и ускорение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость и ускорение. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела.

Основные понятия и величины динамики. Сила, масса и импульс тела. Законы динамики. Законы Ньютона. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон всемирного тяготения. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Вращающий момент, момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Работа, энергия. Работа переменной силы, мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Упругая деформация, закон Гука. Механическое напряжение. Пластическая деформация. Удар. Энергия упруго деформированного тела. Сила трения.

Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Затухающие и вынужденные колебания, резонанс. Энергия гармонического колебательного движения. Образования механических волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Длина волны, скорость, период. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Звуковые волны, характеристики звука.

Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Относительность длин и отрезков времени. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь энергии и массы. Границы применимости классической механики.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального и реального газов. Изопроцессы. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Средняя кинетическая энергия молекул. Работа расширения газа. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Степени свободы молекул, распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.

Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно. Тепловые и холодильные машины. Энтропия. Второй закон термодинамики.

Неравновесные процессы. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества

Понятие фазы и структуры. Газообразное состояние. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Критическое состояние вещества. Плазменное состояние вещества.

Жидкое состояние вещества. Давление насыщенного пара. Температуры кипения и замерзания. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явления смачивания и не-смачивания. Капиллярные явления.

Твердое состояние вещества. Основные свойства твердых тел. Аморфное состояние. Кристаллическое состояние. Типы кристаллических структур, решетки Бравэ. Дефекты кристаллических решеток. Жидкие кристаллы. Изменение агрегатного состояния вещества. Фазовые переходы первого и второго рода.

Тема 4. Электростатика

Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов, закон Кулона. Электростатическое поле, напряженность. Принцип суперпозиции полей. Энергетическая характеристика электростатического поля. Потенциал, разность потенциалов, напряжение. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков, виды поляризации. Поляризованность, диэлектрическая проницаемость, диэлектрическая восприимчивость. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты.

Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Емкость проводников. Конденсаторы и их основные виды. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Диэлектрические потери.

Тема 5. Электрический ток

Электрический ток. Ток проводимости. Источник тока. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Основы теории электропроводности. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Работа выхода. Контактная разность потенциалов. Электронная эмиссия. Термоэлектрические явления.

Электрический ток в газах. Электрический ток в жидкостях. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.

Понятие о переменном токе. Закон Ома для переменного тока. Полное сопротивление цепи переменного тока.

Тема 6. Электромагнетизм

Магнитное поле. Магнитная индукция поля. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Направление и магнитный момент магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение. Поток вектора магнитной индукции. Перемещение проводника с током в магнитном поле. Движение зарядов в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Закон Фарадея - Максвелла. Применение электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции.

Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Магнетики, магнитная восприимчивость. Намагниченность. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Генерация электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Тема 7. Оптика

Основы корпускулярной и волновой природы света. Принцип Гюйгенса. Электромагнитная природа света. Отражение и преломление света. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Недостатки изображения в линзах. Основные фотометрические величины.

Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция от двух когерентных источников света. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция на одиночной щели. Дифракционная решетка.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Получение поляризованного света. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двулучепреломление. Поляризаторы. Вращение плоскости поляризации. Поляриметры. Искусственная оптическая анизотропия.

Дисперсия света, электронная теория дисперсии света. Призматический и дифракционный спектры. Спектральный анализ.

Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Рассеяние света. Закон Рэлея.

Тема 8. Квантово-оптические явления, строение атома, элементы ядерной физики

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре теплового излучения. Законы излучения абсолютно черного тела. Формула Планка и квантовая гипотеза. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны, масса и импульс фотонов. Эффект Комптона. Давление света.

Ядерная модель атома. Закономерности в атомных спектрах водорода. Строение атома, постулаты Бора. Энергетически уровни. Понятие о строении многоэлектронных атомов и образовании оптических и рентгеновских спектров. Вынужденное излучение, оптические квантовые генераторы. Рентгеновские лучи. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Дифракция рентгеновского излучения.

Люминесценция и ее виды. Люминесцентный анализ.

Волновые свойства элементарных частиц. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Формула де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Волновая функция и ее статистический смысл.

Составные части атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи и устойчивость ядер. Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада. Закономерности альфа- и бета-распада. Гамма-излучение. Регистрация радиоактивного излучения. Ядерные реакции их основные типы. Реакция деления ядер. Цепная ядерная реакция. Реакция синтеза атомных ядер. Понятие о ядерной энергетике.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Физика»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2–2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с учебной программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по учебной дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к лабораторным занятиям с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (контрольные работы и т.п.);
- подготовка к экзамену.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2006. – 560 с.
2. Детлаф, А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский – М.: Высшая школа, 2002. – 718 с.
3. Курс физики: учебник для вузов / под ред. В.Н. Лозовского. – СПб.: Лань, 2000. – 2 т.
4. Грабовский, Р.И. Курс физики / Р.И. Грабовский. – СПб.: Лань, 2006. – 608 с.
5. Шубин, А.С. Курс общей физики. Учебное пособие для инженерно-экономических специальностей ВУЗов / А.С. Шубин. – М.: Высшая школа, 1976. – 480 с.

Дополнительная:

6. Зарапин, В.Г. Физика: лабораторный практикум / В.Г. Зарапин. – Минск: РИВШ, 2014. – 70 с.
7. Лабораторный практикум по физике / под ред. В.Н. Александрова. – М.: ГОУ ВПО МГПУ, 2010. – 124 с.
8. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 т. / И.В. Савельев. – СПб.: Лань, 2006. – 3 т.
9. Наркевич, И.И. Физика: учебник / И.И. Наркевич, Э.И. Волмянский, С.И. Лобко. – Минск: Новое знание, 2004. – 680 с.
10. Омельченко, В.П. Физика: учебное пособие / В.П. Омельченко, Г.В. Антоненко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 318 с.
11. Воронов, В.К. Современная физика: учебное пособие / В.К. Воронов. – М.: КомКнига, 2006. – 512 с.
12. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2006. – 352 с.
13. Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3 кн. / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – М.: Высшая школа, 2005. – 3 кн.
14. Степанов, С.В. Лабораторный практикум по физике / С.В. Степанов, С.А. Смирнов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. – 112 с.
15. Крахоткин, В.И. Практикум по физике: учебное пособие / В.И. Крахоткин, А.А. Хащенко, О.С. Копылова. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 140 с.

**Методические рекомендации по организации и выполнению
самостоятельной работы студентов**

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы: решение задач под контролем преподавателя; выполнение домашних заданий; подготовка к выполнению лабораторных работ; подготовка к защите лабораторных работ.

Рекомендуемые средства диагностики

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и (или) письменный опрос во время лабораторных занятий;
- защита выполненных лабораторных работ;
- промежуточный контроль по отдельным разделам дисциплины;
- собеседование при проведении консультаций;
- сдача экзамена.

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Обработка результатов измерений, расчет погрешностей и построение графиков.
2. Измерение линейных размеров с помощью измерительных приборов.
3. Определение плотности твердых и жидких тел.
4. Определение ускорения свободного падения с помощью маятника.
5. Определение момента инерции твердого тела.
6. Определение модуля упругости твердого тела.
7. Определение скорости звука в воздухе.
8. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
9. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей.
10. Изучение зависимости вязкости жидкости от температуры.
11. Определение удельной теплоемкости жидких и твердых тел.
12. Определение температуры и удельной теплоты плавления твердых веществ.
13. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел.
14. Определение электрической емкости конденсаторов.
15. Определение относительной диэлектрической проницаемости веществ.
16. Определение температуры Кюри сегнетоэлектрика.
17. Измерение сопротивлений проводников с помощью моста Уитстона.
18. Измерение удельного сопротивления проводящих материалов.
19. Измерение удельной электропроводности жидкостей.
20. Определение температурного коэффициента сопротивления металла.
21. Изучение зависимости проводимости полупроводников от температуры.
22. Изучение теплового действия электрического тока.
23. Изучение работы полупроводниковых приборов.
24. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.
25. Исследование однофазного трансформатора.
26. Измерение мощности в цепях переменного тока.
27. Исследование работы полупроводникового выпрямителя.
28. Определение оптической силы линз.
29. Определение увеличения микроскопа.
30. Определение концентрации растворов методом рефрактометрии.
31. Изучение явления интерференции света.
32. Изучение явления дифракции света в параллельных лучах.
33. Изучение спектров излучения и поглощения.
34. Определение концентрации растворов сахара методом поляриметрии.
35. Определение концентрации растворов колориметрическим методом.
36. Исследование характеристик фотоэлектронных приборов.
37. Измерение радиоактивного излучения с помощью счетчика заряженных частиц.