

Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»

_____ В.Ю.Шутилин

«____» _____ 2021 г.

Регистрационный № УД _____/уч.

ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальностей 1–25 01 09 Товароведение и экспертиза товаров,
1–25 01 14 Товароведение и торговое предпринимательство

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.И. Вилькоцкий, доцент кафедры физики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент;

М.М. Петухов, заведующий кафедрой товароведения и экспертизы товаров учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физикохимии материалов и производственных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 3 от 08.10.2020).

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Физика» относится к циклу естественнонаучных учебных дисциплин, направлена на подготовку специалистов в области товароведения и экспертизы товаров и организации торговли непродовольственными товарами в сфере знаний об основных физических законах и явлениях; методах исследования физических свойств веществ и направления их использования в товароведении и экспертизе товаров; принципах действия различных устройств и приборов и их назначению.

Целью преподавания 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.

Учебная дисциплина «Физика» связана с учебной дисциплиной «Высшая математика».

При изучении учебной дисциплины студент должен сформировать следующие компетенции:

- 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.

В соответствии с учебным планом **дневной формы получения высшего образования** учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Физика» для специальностей 1–25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» и 1–25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство» рассчитана на 292 часа, из них аудиторных занятий – 120 часов. Распределение по видам занятий: лекций – 60 часов; лабораторных занятий – 60 часов. Форма текущего контроля – экзамены.

В соответствии с учебным планом **заочной формы получения высшего образования, сокращенный срок обучения**, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Физика» для специальности 1–25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство» рассчитана на 292 часа, из них аудиторных занятий – 24 часа. Распределение по видам занятий: лекций – 12 часов; лабораторных занятий – 12 часов. Форма текущего контроля – экзамены.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Физические основы механики

Предмет механики. Пространство и время, системы отсчета. Механическое движение. 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.

Основные понятия и величины динамики. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон всемирного тяготения. Вращающий момент, момент инерции. Закон динамики вращательного движения.

Механическая работа, энергия, мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Упругая деформация, закон Гука. Механическое напряжение. Пластическая деформация. Удар. Сила трения.

Колебательное движение. Гармонические колебания. Образования механических волн в упругой среде, поперечные и продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Звуковые волны, характеристики звука.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

Термодинамические параметры. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основы 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. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества

Газообразное состояние. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Жидкое состояние вещества. Давление насыщенного пара. Температуры кипения и замерзания. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Явления смачивания и несмачивания. Капиллярные явления.

Твердое состояние вещества, свойства твердых тел. Аморфное состояние. Кристаллическое состояние, типы кристаллических решеток, решетки Бравэ. 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. Энергетическая характеристика электростатического поля. Разность потенциалов, напряжение. Связь между потенциалом и напряженностью.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков, виды поляризации. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пирозэлектрики, электреты.

Проводники в электростатическом поле. 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. 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. Напряжение пробоя. Виды газового разряда. Электрический ток в жидкостях. Энергетические уровни материалов. Полупроводниковые материалы, собственная и примесная проводимость. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.

Тема 6. Электромагнетизм

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

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Максвелла. Применение электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.

Магнитные свойства веществ. Магнетики, магнитная восприимчивость, намагниченность, магнитная проницаемость среды. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Ферромагнитные свойства веществ.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Генерация электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Тема 7. Оптика

Электромагнитная природа света. Отражение и преломление света. Законы геометрической оптики, тонкие линзы. Оптические приборы. Недостатки изображения в линзах. Основные фотометрические величины.

Дисперсия света, электронная теория дисперсии света. Спектральный анализ.

Поляризация света. Получение поляризованного света. Поляризация света при отражении и преломлении, Закон Брюстера. Двулучепреломление, поляризаторы. Вращение плоскости поляризации. Поляриметры.

Интерференция света. Интерференция от двух когерентных источников света. Интерференция света в тонких пленках. Дифракция света, принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на одиночной щели. Дифракционная решетка.

Поглощение света, закон Бугера-Ламберта-Бера. Рассеяние света, закон Рэлея.

Тема 8. Квантово-оптические явления, строение атома

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре теплового излучения. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

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.

Тема 9. Элементы ядерной физики

Составные части атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи и устойчивость ядер. Дефект массы. Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада. Особенности β - и γ -распада. Нейтрино. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом.

Ядерные реакции их основные типы. Реакции деления ядер. Цепные ядерные реакции. Реакция ядерного синтеза. Понятие о ядерной энергетике.

Элементарные частицы. Квантовая механика для микромира.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

для специальностей

1–25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»,

1–25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство»

(дневная форма получения высшего образования)

Номер темы	Название темы	Количество аудиторных часов							Иное	Форма контроля Знаний
		Лекции	Практические Занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСПС				
						Л	ПЗ	Лаб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 семестр										
	Введение	1								
1.	Обработка результатов измерений и расчетов. Контрольно-измерительные приборы				6				[1–5]	Защита лабораторных работ
2.	Физические основы механики	8			12				[1–5, 7,8]	контрольная работа
2.1	Основы кинематики	2								
2.2	Основы динамики. Колебания и волны.	6			12					Защита лабораторных работ
2.	Молекулярная физика и термодинамика	5			4				[1–5, 6,9]	контрольная работа
2.1	Молекулярная физика	2			4					Защита лабораторной работы
2.2	Основы термодинамики	3								
3.	Агрегатные состояния вещества	4			4				[1–6,9,14]	Защита лабораторной работы
4.	Электростатика	6			4				[1–5,10]	контрольная работа
4.1	Электрическое поле и его характеристики	2								
4.2	Вещество в электрическом поле	3								
4.3	Емкость. Конденсаторы.	1			4					Защита лабораторной работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5.	Электрический ток	10			4				[1–5,10,11]	Защита лабораторной работы
Всего за 1 семестр		34			34					Экзамен
2 семестр										
6.	Электромагнетизм	8			8				[1–5, 11, 14]	контрольная работа
6.1	Характеристики магнитного поля. Действие магнитного поля на электрический ток и электрические заряды	3			4					Защита лабораторной работы
6.2	Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны	2			4					Защита лабораторной работы
6.3	Магнитные свойства веществ	3								
7.	Оптика	10			8				[1–5, 12,13]	контрольная работа
7.1	Геометрическая оптика. Оптические приборы	4			4					Защита лабораторной работы
7.2	Корпускулярные и волновые свойства света. Фотометрия	6			4					Защита лабораторной работы
8.	Квантово-оптические явления, строение атома	4			8				[1–5,13,15]	контрольная работа
8.1	Тепловое излучение и фотоэффект. Фотоэлектронные приборы.	1			8					Защита лабораторных работ
8.2	Строение атома. Рентгеновское и вынужденное излучения	3								
9.	Элементы ядерной физики	4			2				[1 – 5, 15]	Защита лабораторной работы
Всего за 2 семестр		26			26					экзамен
ИТОГО		60			60					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6.2	Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны				4					Защита лабораторной работы
6.3	Магнитные свойства веществ									
7.	Оптика	0,5			4				[1–5, 12,13]	Тест
7.1	Геометрическая оптика. Оптические приборы				4					Защита лабораторной работы
7.2	Корпускулярные и волновые свойства света. Фотометрия	0,5								
8.	Квантово-оптические явления, строение атома	0,5							[1–5,13,15]	Тест
8.1	Тепловое излучение и фотоэффект. Фотоэлектронные приборы.									
8.2	Строение атома. Рентгеновское и вынужденное излучения	0,5								
9.	Элементы ядерной физики	0,5							[1 – 5, 15]	Тест
Всего за 2 семестр		2			8					экзамен
ИТОГО		12			12					

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 экзаменам.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Варава А.Н. Общая физика / под ред. В.М.Белокопытова / Варава А.Н., Губкин М.К., Иванов Д.А. – М.: изд.дом МЭИ, 2016. – 506 с.
2. Общая физика / под ред. Воробьева А.А. –М.: КноРус, 2016. – 800 с.
3. Зисман Г.А. Курс общей физики. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. Учебное пособие. В 3-х томах. Т1. 8-е изд., стер./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес: – М.: Лань, 2019. – 352 с.
4. Зисман Г.А. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. Учебное пособие. В 3-х томах. Т2. 8-е изд., стер. / Г.А. Зисман, О.М. Тодес: – М.: Лань, 2019. – 351 с.
5. Зисман Г.А. Курс общей физики. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. Учебное пособие. В 3-х томах. Т3. 7-е изд., стер./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес: – М.: Лань, 2019. – 496 с.

Дополнительная:

6. Иванов А.Е. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебник / А.Е.Иванов, С.А.Иванов. – М.: КноРус,2016. – 320 с.
7. Коломин В.И. Механика. Учебное пособие / В.И.Коломин. М.: КноРус,2016. – 136 с.
8. Бондарев Б.В. Курс общей физики. Книга 1.Механика/ Б.В. Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин. – М.: Юрайт, 2019. – 353 с.
9. Алешкевич В.А. Молекулярная физика. Учебник / В.А.Алешкевич В.А. – М.: Физматлит, 2016. – 308 с.
10. Демидова Н.Е. Электродинамика. Электростатика. Учебное пособие/ Н.Е.Демидова, Г.А.Демидов – Н.Новгород: ННГАСУ, 2017. – 47 с.
11. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы / И.Е. Иродов. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 322 с.
12. Кислов А.Н. Атомная и ядерная физика: учебное пособие / А.Н. Кислов. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. – 271 с.
13. Фейнман Р. КЭД – странная теория света и вещества. / Р.Фейнман. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
14. Павлов С.В. ОБЩАЯ ФИЗИКА: СБОРНИК ЗАДАЧ / С.В. Павлов, Л.А. Скиперов – НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 319 с.
15. Голощапов В.С. Физика элементарных частиц: / В.С. Голощапов. – М.: Super, 2016. – 200 с.

Перечень лабораторных занятий

Тема / Наименование лабораторной работы	Кол-во часов	Используемое оборудование
<i>Тема: Физические основы механики</i>		
«Обработка результатов измерений, расчет погрешностей измерений и построение графиков»	2	Инженерный калькулятор
«Измерение линейных размеров с помощью измерительных приборов»	4	Штангенциркуль, микрометр
«Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»	4	Лабораторная установка, секундомер
Определение момента инерции твердого тела	4	Лабораторная установка, секундомер
Определение модуля упругости твердого тела	4	Лабораторная установка, набор грузов (0,1 кг)
Определение скорости звука в воздухе	4	Лабораторная установка, камертон
<i>Тема: Агрегатные состояния вещества</i>		
«Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	4	Лабораторная установка, набор разновесок
<i>Тема: Электростатика</i>		
«Определение электрической емкости конденсатора»	4	Лабораторная установка, УИП, вольтметр В7-57
<i>Тема: Электрический ток</i>		
«Измерение сопротивлений с помощью моста Уитстона»	4	Лабораторная установка, УИП, магазин сопротивлений
<i>Тема: Электромагнетизм</i>		
«Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»	4	Лабораторная установка
«Исследование однофазного трансформатора»	4	Лабораторная установка
<i>Тема: Оптика</i>		
«Определение оптической силы линз»	4	Лабораторная установка
«Определение концентраций растворов методом рефрактометрии»	4	Рефрактометр УРЛ-1
<i>Тема: Квантово-оптические явления, строение атома</i>		
«Изучение спектров излучения и поглощения»	4	Лабораторная установка
«Изучение фотоэлектронных приборов»	4	Лабораторная установка
<i>Тема: Элементы ядерной физики</i>		
«Измерение радиоактивного излучения с помощью счетчика заряженных частиц»	2	Прибор РКС-107

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
	Товароведения и экспертизы товаров		Учебную программу по учебной дисциплине «Физика» рекомендовать к утверждению (протокол № 3 от 08.10.2020)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2021/2022 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.		
2.		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физикохимии материалов и производственных технологий (протокол № от 2021.)

Заведующий кафедрой

к.х.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

А.М. Брайкова

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета КТИ

к.э.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

А.И. Ерчак

(И.О.Фамилия)