

**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

---

Fiz 2206 – Физика 2

5B070700 – Горное дело

3 кредита

## Предисловие

**1 РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА** Учебно-методическим объединением при Карагандинском государственном техническом университете по специальностям высшего и послевузовского образования.

**2 РЕЦЕНЗЕНТЫ:** С.К. Тутанов, д-р техн. наук, профессор Карагандинского государственного технического университета; Н.Х. Ибраев, д-р физ.-мат. наук, профессор Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова.

**3 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ** приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан (письмо МОН РК от «03» ноября 2014 г. № 03-3/529).

**4** Типовая учебная программа разработана в соответствии с государственным общеобязательным стандартом высшего образования, утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан № 1080 от 23 августа 2012 г. и типовым учебным планом специальности 5В070700 – Горное дело, утвержденным приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан № 343 от 16 августа 2013 г.

**5 РАССМОТРЕНА** на заседании Республиканского учебно-методического совета от «22» октября 2014 г., протокол № 1.

## Пояснительная записка

Дисциплина «Физика 2» является основой теоретической подготовки и создания фундаментальной базы профессиональной деятельности бакалавров в области техники и технологии, а также формирует их научное мировоззрение и компетенцию.

Целью изучения дисциплины «Физика 2» является формирование знаний и усвоение физических явлений и законов современной физики.

Задачи дисциплины «Физика 2» состоят в том, чтобы способствовать развитию у студентов:

- творческого мышления;
- навыков самостоятельной познавательной деятельности;
- умения моделировать физические ситуации;
- навыков в решении профессиональных задач.

Пререквизитами дисциплины являются: математика, химия и физика 1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*иметь представление:*

- о границах применимости различных физических понятий, явлений законов и теорий к решению технических и технологических задач;

*знать:*

- основные законы классической и современной физики и физические явления;

- методы физического исследования;

*уметь:*

- использовать современные физические явления и законы в практической деятельности и интерпретировать результаты физического эксперимента;

*иметь практические навыки:*

- решения конкретных задач физики;

- проведения физического эксперимента и оценки полученных результатов;

*быть компетентным* в постановке задач и физической интерпретации законов и явлений.

## Содержание

Введение

- 1 Явление электромагнитной индукции.  
Электромагнитные колебания и волны
  - 2 Оптика
  - 3 Квантовая физика
  - 4 Элементы физики атомного ядра
  - 5 Примерный перечень практических занятий
  - 6 Примерный перечень тем лабораторного практикума
- Список рекомендуемой литературы  
Авторский коллектив

# ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

---

Высшее образование  
Бакалавриат  
Специальность 5В070700 – Горное дело

---

## **Введение**

Физика как наука о простейших формах движения материи и соответствующих им наиболее общих законах природы. Важнейшие этапы развития физики – от механики И. Ньютона к теории электромагнитного поля Дж. К. Максвелла и рождению квантовых представлений, созданию квантовой механики, ставших теоретической базой атомной, ядерной физики и других разделов современной физики. Элементы геометрической, волновой оптики и физики твердого тела. Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Влияние техники на развитие физики. Физика и другие науки. Физическое моделирование. Общая структура и задачи курса физики.

## **1 Явление электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания и волны**

1.1 Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

1.2 Уравнения Максвелла.

Ток смещения. Система уравнений Максвелла.

1.3 Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.

1.4 Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов.

## **2 Оптика**

2.1 Понятие о лучевой (геометрической) оптике.

Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Фотометрия.

2.2 Свойства световых волн.

Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция световых волн. Когерентность. Интерферометры.

### 2.3 Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография.

### 2.4 Электромагнитные волны в веществе.

Распространение света в веществе. Давление света. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.

## 3 Квантовая физика

### 3.1 Тепловое излучение.

Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения. Оптическая пирометрия.

Фотоны. Энергия и импульс световых квантов.

### 3.2 Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории.

Фотоэффект. Рентгеновское излучение. Рентгенография. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора.

### 3.3 Корпускулярно-волновой дуализм.

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.

Соотношение неопределенностей. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей. Принцип соответствия. Статистический смысл волновой функции.

### 3.4 Временное и стационарное уравнения Шредингера.

### 3.5 Элементы квантовой электроники.

Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

### 3.6 Конденсированное состояние.

Элементы структурной кристаллографии. Методы исследования кристаллических структур.

Теплоёмкость кристаллической решётки. Фононный газ.

Электропроводность металлов. Носители тока как квазичастицы. Энергетические зоны в кристаллах. Низкоразмерные системы. Уровень Ферми. Поверхность Ферми.

Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие электронной и дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. Явление сверхпроводимости.

## 4 Элементы физики атомного ядра

### 4.1 Атомное ядро.

Строение атомных ядер. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Закономерности альфа-бета и гамма-излучения.

Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза.

## **5 Примерный перечень тем практических занятий**

1. Электромагнитные волны.
2. Переменный ток.
3. Электромагнитные волны.
4. Геометрическая оптика. Фотометрия.
5. Интерференция волн.
6. Дифракция волн.
7. Поляризация света. Дисперсия и распространение света в веществе. Закон Бугера и поглощение света.
8. Квантовая физика. Тепловое излучение. Энергия и импульс фотонов.
9. Фотоэффект. Эффект Комптона.
10. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
11. Атом и молекула водорода в квантовой теории. Сериальные закономерности. Постулаты Бора.
12. Рентгеновское излучение. Формула Мозли.
13. Лазеры.
14. Конденсированное состояние.
15. Физика твердого тела. Элементы зонной теории. Тепловые, электрические и магнитные свойства твердых тел.
16. Атомное ядро.

## **6 Примерный перечень тем лабораторного практикума**

1. Электромагнитные волны. Стоячая электромагнитная волна.
2. Изучение сложения колебаний с помощью осциллографа.
3. Определение показателя преломления материалов.
4. Основы фотометрии. Изучение фотометрических характеристик.
5. Изучение явления дифракции света.
6. Изучение интерференции света.
7. Исследование поляризованного света.
8. Изучение спектров излучения и (или) поглощения света.
9. Изучение внешнего фотоэффекта.
10. Изучение законов теплового излучения.
11. Определение постоянной Стефана–Больцмана
12. Изучение внутреннего и вентильного фотоэффектов.
13. Изучение устройства и принципа работы лазеров.
14. Исследование зависимости сопротивления металлов и (или) полупроводников от температуры.
15. Определение ширины запрещённой зоны полупроводников.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная

1. Савельев И. В. Курс общей физики : в 5 кн. / И.В. Савельев ; Астрель : АСТ. – М., 2005. – 1 кн, 2 кн, 3 кн.
2. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М. : АCADEMIA, 2008. – 720 с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М. : АCADEMIA, 2007. – 558 с.
4. Трофимова Т.И. Курс физики. Теория, задачи и решения / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – М. : АCADEMIA, 2004. – 250 с.
5. Трофимова Т.И. Физика в в таблицах и формулах / Т.И.Трофимова. – М. : ДРОФА, 2004. – 430 с.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 416 с.
7. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов / Т.И. Трофимова. – М. : Оникс 21 век, 2005. – 384 с.
8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – СПб. : Книжный мир, 2007. – 328 с.

### Дополнительная

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики / Т.И. Трофимова. – М. : Высшая школа, 2004. – 352 с.
2. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И.В. Савельев. – М. : АСТ, 2004. – 472 с.
3. Грабовский Р.И. Курс физики / Р.И. Грабовский. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2004. – 607 с.
4. Лозовский В.Н. Курс физики : в 2 т. / В.Н. Лозовский ; Лань. – СПб. ; М. : Краснодар, 2007. – 2 т.
5. Матвеев А.Н. Атомная физика / А.Н. Матвеев. — М. : Высшая школа, 1989. – 440 с.
6. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы / И.Е. Иродов. – 3-е изд. стер. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 256 с. : ил.
7. Федосеев В.Б. Физика : учебник для студентов технических вузов / В.Б. Федосеев. – Ростов на Дону : ФЕНИКС, 2009. – 669 с.
8. Демидченко В.И. Физика : учебник для студентов вузов / В.И. Демидченко. – Ростов на Дону : ФЕНИКС, 2008. – 508 с.
9. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / Т.И. Трофимова. – М. : АCADEMIA, 2006. – 447 с. : ил.



10. Гладской В.М. Физика: сборник задач с решениями : учебное пособие для вузов, изучающих курс общей физики / В.М. Гладской. – М. : Дрофа, 2004. – 288 с.

#### **Авторский коллектив**

1. Смирнов Ю.М., заведующий кафедрой КарГТУ, доктор технических наук, профессор.
2. Салькеева А.К., кандидат физико-математических наук, старший преподаватель КарГТУ.
3. Копбалина К.Б., магистр физики, преподаватель КарГТУ.