

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Fiz 2206 – Физика 2

5B071600 – Приборостроение

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 5В071600 – Приборостроение, 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 5В071600 – Приборостроение

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. Излучения диполя.

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.
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.
17. Классификация элементарных частиц.

6 Примерный перечень тем лабораторного практикума

1. Электромагнитные волны. Стоячая электромагнитная волна.
2. Определение показателя преломления материалов.
3. Основы фотометрии. Изучение фотометрических характеристик.
4. Изучение явления дифракции света.
5. Изучение интерференции света.
6. Исследование поляризованного света.
7. Изучение спектров излучения и (или) поглощения света.
8. Изучение внешнего фотоэффекта.
9. Изучение законов теплового излучения.
10. Определение постоянной Стефана–Больцмана

11. Изучение внутреннего и вентиляционного фотоэффектов.
12. Изучение устройства и принципа работы лазеров.
13. Исследование зависимости сопротивления металлов и (или) полупроводников от температуры.
14. 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. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы / И.Е. Иродов. – 3-е изд. стер. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 256 с. : ил.
6. Федосеев В.Б. Физика : учебник для студентов технических вузов / В.Б. Федосеев. – Ростов на Дону : ФЕНИКС, 2009. – 669 с.
7. Демидченко В.И. Физика : учебник для студентов вузов / В.И. Демидченко. – Ростов на Дону : ФЕНИКС, 2008. – 508 с.

8. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / Т.И. Трофимова. – М. : АСADEMIА, 2006. – 447 с. : ил.

9. 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. Ясинский В.Б., кандидат технических наук, доцент КарГТУ.

3. Копбалина К.Б., магистр физики, преподаватель КарГТУ.