

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Fiz 1205 – Физика 1

5B072400 – Технологические машины и оборудование (по отраслям)

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 5В072400 – Технологические машины и оборудование (по отраслям), 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 1» 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 1» является формирование знаний и усвоение физических явлений и законов современной физики.

Задачи дисциплины «Физика 1» 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 и химия.

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 Механика
- 2 Молекулярная физика и термодинамика
- 3 Электричество и магнетизм
- 4 Примерный перечень тем практических занятий
- 5 Примерный перечень тем лабораторного практикума
- Список рекомендуемой литературы
- Авторский коллектив

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Высшее образование

Бакалавриат

Специальность 5В072400 – Технологические машины и оборудование
(по отраслям)

Введение

Физика как наука о простейших формах движения материи и соответствующих им наиболее общих законах природы. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. 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 Механика

1.1 Кинематика.

Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.

1.2 Динамика материальной точки и твердого тела.

Масса. Сила. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности. Неинерциальные системы отсчета. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Силы упругости. Закон Гука. Упругие напряжения. Механические свойства твердого тела. Деформация твердого тела. Виды деформаций. Связь между деформацией и напряжением. Упругие и пластические свойства материала. Вес тела. Невесомость.

1.3 Динамика твердого тела.

Понятие абсолютно твердого тела. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.

1.4 Законы сохранения.

Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике. Энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.

1.5 Элементы механики сплошных сред.

Понятие сплошной среды. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Стокса.

1.6 Колебания и волны.

Общие характеристики гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Физический маятник. Сложение колебаний. Векторная диаграмма. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.

Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Звук. Ультразвук. Ультразвук и его применение в технике.

2 Молекулярная физика и термодинамика

2.1 Статистическая физика и термодинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.

Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.

2.2 Статистические распределения.

Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов.

2.3 Основы термодинамики.

Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Энтропия. Связь энтропии с вероятностью состояния. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое

толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.

2.4 Явления переноса.

Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса.

2.5 Реальные газы.

Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Диаграмма состояния. Тройная точка.

3 Электричество и магнетизм

3.1 Электростатика.

Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.

Работа электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Емкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Условия на границе раздела двух диэлектриков.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

3.2 Постоянный электрический ток.

Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщенный закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме.

3.3 Магнитное поле.

Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Эффект Холла.

3.4 Магнитное поле в веществе.

Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

4 Примерный перечень тем практических занятий

1. Кинематика.
2. Динамика материальной точки.
3. Динамика твердого тела.
4. Импульс. Закон сохранения импульса.
5. Энергия. Законы сохранения.
6. Механические колебания и волны.
7. Молекулярно-кинетическая теория. Статистические распределения.
8. Основы термодинамики.
9. Явления переноса. Реальные газы.
10. Электростатическое поле в вакууме.
11. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
12. Постоянный электрический ток. Законы Ома.
13. Постоянный электрический ток. Закон Кирхгофа.
14. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.
15. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.

5 Примерный перечень тем лабораторного практикума

1. Статистическая обработка результатов измерений.
2. Определение ускорения свободного падения.
3. Определение коэффициента трения скольжения.
4. Определение ускорения силы тяжести при помощи обратного маятника.
5. Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера.
6. Изучение законов колебаний физического маятника.
7. Определение момента инерции маятника Максвелла.
8. Определение модуля упругости.
9. Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.
10. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.
11. Определение отношения $\gamma = c_p / c_v$ методом Клемана и Дезорма.

12. Изучение электростатического поля.
13. Определение емкости конденсатора.
14. Определение неизвестного сопротивления мостом постоянного тока.
15. Изучение разрядов в газах..
16. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.
17. Определение индуктивности катушки.
18. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.

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.
- 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. – 1 т.
5. Иродов И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. – М. : Бином, 2006. – 309 с.
6. Иродов И.Е. Электромагнетизм / И.Е. Иродов. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с.

7. 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.