

Учреждение образования
“Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка”

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
информационно-аналитической работе

_____ В.М. Зеленкевич

_____ 2011 г.

Регистрационный № УД-25-03/ /р.

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Учебная программа для специальности:
1 - 02 05 04 Физика. Дополнительная специальность

Факультет		<u>Физический</u>	
Кафедра		<u>методики преподавания физики</u>	
Курс		<u>3, 4</u>	
Семестр		<u>6, 7, 8</u>	
Лекции		Экзамен	-
Практические занятия	<u>118 часов</u>	Зачет	6, 7, 8 семестр
Лабораторные занятия	-	Контрольные работы	5
Всего аудиторных часов по дисциплине	<u>118 часов</u>	Курсовой проект (работа)	-
Всего часов по дисциплине	<u>204 часа</u>	Форма получения высшего образования	<u>очная</u>

Составили: А.А.Луцевич, кандидат педагогических наук, доцент;
А.Н. Ярошенко, старший преподаватель;
В.И. Анцулевич, кандидат физико-математических наук, доцент

2011 г.

Учебная программа составлена на основе типовой программы по курсу «Практикум по решению физических задач», утвержденной Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по физико-математическому образованию и технологии 10 октября 2008 г., регистрационный номер ТД-А.032/тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры методики преподавания физики 27 июня 2011 г.; протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ И.М. Елисеева

Одобрено и рекомендовано к утверждению советом физического факультета 29 июня 2011 г.; протокол №9.

Председатель совета

_____ В.И. Януть

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Качество профессионально-методической подготовки преподавателя физики в значительной степени определяется уровнем сложности физических задач, которые он может решить сам и методами решения которых он может научить учащихся. Подготовка будущих преподавателей физики к этому виду деятельности осуществляется в курсе «Практикум по методике решения физических задач». Данный курс является завершающим в системе профессионально-методической подготовки преподавателя физики в педагогическом университете.

Основной целью курса является формирование и развитие у студентов системных знаний о структуре учебной физической задачи, основных этапах ее решения и методике формирования у учащихся обобщенного умения по решению задач; углубление и систематизация специальных знаний о методах и способах решения стандартных и нестандартных физических задач; усвоение процедур деятельности по решению типовых предметных и дидактико-методических задач учителя физики в средних общеобразовательных учреждениях.

В результате изучения курса студент должен

знать:

- методические аспекты процесса решения учебных задач по физике;
- структуру процесса решения учебных задач по разделам курса физики общеобразовательных учреждений на разных уровнях ее изучения и возможности алгоритмизации;
- подходы к созданию методической системы обучения решению задач на основе компьютерных технологий;
- методы исследования конкретных физических систем; содержание и структуру деятельности по разработке программ решения и создания учебных задач на основе выявления физических понятий, законов и теорий, которые соответствуют ситуации, описанной в задаче;

уметь:

- осуществлять диагностику уровня усвоения учащимися системы теоретических знаний и практических умений по конкретным темам курса физики;
- проводить научно-методический анализ системы задач по каждой теме курса физики на разных уровнях ее изучения;
- контролировать и корректировать усвоение учащимися процедур деятельности, предусмотренных общим квазиалгоритмом решения задач по теме;
- разрабатывать методические проекты использования задач в процессе изучения конкретной темы;
- составлять индивидуальные контрольные работы и тестовые задания для диагностики и контроля уровня усвоения темы учащимися;
- использовать современные личностно-ориентированные технологии обучения решению физических задач разных типов на всех уровнях изучения физики.

В процессе изучения курса используются вариационные формы организации и проведения занятий: коллективное обсуждение вопросов, коллективное и индивидуальное решение задач на аудиторных занятиях, разбор методических ситуаций, дидактические и деловые игры, индивидуальные консультации, самостоятельная разработка студентами индивидуальных методических проектов использования системы задач по конкретным темам, разработка тестовых заданий для диагностики и контроля за усвоением деятельности по решению задач.

Курс рассчитан на 204 часа, из них аудиторных 118 часов и изучается в 6,7 и 8 семестрах. В качестве итогового контроля в каждом семестре предусмотрено проведение зачета.

Распределение общих и аудиторных часов по семестрам:

6 семестр – 58 часов, из них аудиторных 34 часа;

7 семестр – 42 часа, из них аудиторных 24 часа;

8 семестр - 104 часа, из них аудиторных 60 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Тема 1. Классификация задач по физике.

Понятие «учебная задача» в методике преподавания физики, ее специфика и структурные характеристики. Место задач в структуре физических знаний. Анализ проблемы решения задач в теории и практике обучения физике. Задачи как средство обучения и воспитания учащихся на занятиях по физике. Классификация задач в разных науках. Способы классификации учебных задач по физике. Виды учебных задач по физике.

Тема 2. Основные этапы решения физических задач.

Понятие «решение задачи» в науке и практике обучения физике. Структура процесса решения задачи по физике. Основные этапы решения задачи и их характеристика. Анализ ситуации и замена реальных объектов задачи их идеальными физическими моделями. Поиск и составление плана решения идеальной задачи. Математическая модель идеальной физической задачи и ее оценка. Анализ и исследование результатов решения и коррекция идеальной задачи. Научно-методический анализ процесса решения задачи и ее использования в учебном процессе по физике. Составление блока разноуровневых задач на основе ситуации исходной задачи.

Тема 3. Методы и способы решения физических задач.

Содержание понятий «метод» и «способ» решения задач. Аналитический, синтетический и аналитико-синтетический методы решения задач по физике, их структура и основные характеристики. Классификация способов решения задач по физике (математический, логический, экспериментальный) и их характеристика.

Тема 4. Общий квазиалгоритм решения физических задач.

Структура деятельности по решению физических задач и ее алгоритмический, полуэвристический и эвристический компоненты. Исследование физических систем как основа деятельности по решению задач. Общее алгоритмическое предписание (квазиалгоритм) исследования физических систем как ориентировочная основа деятельности по решению физических задач. Структура и основные операции алгоритмического предписания. Квазиалгоритмы решения задач по основным темам курса физики средней школы.

Тема 5. Методика обучения решению задач.

Единый методический подход к формированию обобщенного умения по решению физических задач. Структура деятельности учителя по формированию у учащихся умения решать задачи. Основные этапы формирования обобщенного умения решать задачи по физике и их содержание. Критерии и уровни сформированности обобщенного умения решать задачи. Методика обучения решению качественных, количественных, графических и экспериментальных задач на основе квазиалгоритма исследования физических систем. Методика организации и руководства

деятельностью учащихся в процессе исследовательской деятельности по решению творческих задач. Особенности методики формирования деятельности учащихся по решению задач в курсе физики на разных ступенях обучения.

Тема 6. Компьютерные технологии обучения решению задач. Компьютерные технологии, моделирование и анализ физических процессов и явлений при обучении решению физических задач. Принципы составления и использования компьютерно-ориентированных задач. Подходы к созданию методической модели обучения решению задач на основе компьютерных технологий. Место и роль задач в структуре современного урока физике. Дидактическая, логическая и методическая структура урока по решению задач. Подготовка учителя к уроку решения задач и методика его проведения. Критерии подбора задач к уроку.

МЕХАНИКА

ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ

Тема 1.1 Система задач по теме. Диагностика уровня усвоения теоретических знаний и практических умений по теме. Квазиалгоритм решения задач по кинематике и эвристические ориентиры к нему.

Тема 1.2 Механическое движение. Материальная точка. Относительность движения. Система отсчета. Путь и перемещение. Движение с постоянной скоростью. Скорость. Графики зависимости характеристик равномерного движения от времени. Неравномерное движение. Средняя скорость.

Тема 1.3 Относительная скорость. Классический закон сложения скоростей.

Тема 1.4 Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Кинематический закон равноускоренного движения. Графики зависимости характеристик равноускоренного движения от времени.

Тема 1.5 Равномерное вращение материальной точки. Линейная и угловая скорость. Период и частота вращения. Центробежное ускорение.

ОСНОВЫ ДИНАМИКИ

Тема 2.1 Система задач по теме. Диагностика уровня усвоения теоретических знаний и практических умений по теме. Квазиалгоритм решения задач по динамике и эвристические ориентиры к нему.

Тема 2.2 Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.

Тема 2.3 Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сила сопротивления среды. Движение под действием силы трения.

Тема 2.4 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Центр тяжести. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Движение тела под действием силы тяжести.

Тема 2.5 Равновесие. Условие равновесия тела под действием сил. Центр масс.

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

Тема 3.1 Система задач по теме Диагностика уровня усвоения теоретических знаний и практических умений по теме. Квазиалгоритм решения задач по законам сохранения в механике и эвристические ориентиры к нему.

Тема 3.2 Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Тема 3.3 Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.

Тема 3.4 Потенциальная энергия. Потенциальная энергия гравитационных и упругих взаимодействий.

Тема 3.5 Полная энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Тема 1.1 Система задач по теме. Диагностика уровня усвоения теоретических знаний и практических умений по теме. Квазиалгоритм решения задач по молекулярной физике эвристические ориентиры к нему.

Тема 1.2 Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Решение задач с использованием основных понятий молекулярно-кинетической теории.

Тема 1.3 Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц.

Тема 1.4 Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изобарный и изохорный процессы в идеальном газе. Законы Дальтона.

Тема 1.5 Строение и свойства твердых тел и жидкостей. Поверхностное натяжение. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха.

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Тема 2.1 Внутренняя энергия термодинамической системы. Количество теплоты и работа в термодинамике. Способы изменения внутренней энергии.

Тема 2.2 Плавление и кристаллизация. удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Уравнение теплового баланса.

Тема 2.3 Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе. Адиабатный процесс.

Тема 2.4 Циклические процессы. Тепловые двигатели. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Тема 1.1 Система задач по теме. Диагностика уровня усвоения теоретических знаний и практических умений по теме. Квазиалгоритмы решения задач по электродинамике и эвристические ориентиры к нему.

Тема 1.2 Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Тема 1.3 Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции.

Тема 1.4 Потенциальность электрического поля. Работа электростатического поля при перемещении электрического заряда. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля. Напряжение. Потенциал электростатического поля заряда и системы точечных зарядов.

Тема 1.5 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля конденсатора.

ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Тема 2.1 Электрический ток. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Тема 2.2 Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

Тема 2.3 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Тема 3.1 Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электрический ток в полупроводниках, газах и в вакууме.

Тема 3.2 Электрический ток в электролитах. Законы электролиза Фарадея.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Тема 4.1 Действие электромагнитного поля на проводник с током. Взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Закон Ампера.

Тема 4.2 Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Тема 4.3 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

Тема 4.4 Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущемся проводнике.

Тема 4.5 Явление самоиндукции. Индуктивность магнитного поля катушки с током.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема 1.1 Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний.

Тема 1.2 Пружинный и математический маятники.

Тема 1.3 Превращение энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 1.4 Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Частота. длина. скорость распространения волны и связь между ними. Звук.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема 2.1 Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона.

Тема 2.2 Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Действующее значение силы тока и напряжения. Преобразование и передача электрического тока. Трансформатор.

Тема 2.3 Электромагнитные волны и их свойства. Скорость электромагнитных волн.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Демков, В.П., Третьякова, О.Н. Физика. Теория. Методика. Задачи / В.П. Демков, О.Н. Третьякова. – М.: Высшая школа, 2001. – 682 с.
2. Каменецкий, С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.
3. Кирик, Л.А. Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. 10-11 классы / Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат; под ред. В.А. Орлова. – М.: ИЛЕКСА, 2008. – 416 с.
4. Луцевич, А.А. Физика / А.А. Луцевич, С.В. Яковенко. – Минск: Высшая школа, 2000. – 495 с.
5. Луцэвіч, А.А., Якавенка, С.У. Тэхналогія рашэння задач па механіцы і малекулярнай фізіцы на аснове даследавання фізічных сістэм / А.А. Луцэвіч, С.У. Якавенка. – Мінск: Народная асвета, 2004. – 184 с.
6. Сборник заданий по физике для проведения выпускных экзаменов за курс средней школы, тестирования, вступительных экзаменов в высшие учебные заведения / В.В. Жилко, Л.А. Исаченкова, А.А. Луцевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 544 с.
7. Сборник задач по физике: 9-11 кл.: Учеб. пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования с рус. яз. обучения с 11-летним сроком обучения / С.Н. Капельян [и др.] – Минск: Аверсев, 2009. – 272 с.
8. Усова, А.В. Практикум по решению физических задач / А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева. – М.: Просвещение, 1992. – 208 с.

9. Физика. Теория и технология решения задач / В.А. Бондарь [и др.]; под ред. В.А. Яковенко. – Минск: ТетраСистемс, 2003. – 560 с.
10. Физика: полн. курс подгот. к централиз. тестированию и экзамену / В.А.Бондарь [и др.]; под общ. ред. В.А.Яковенко. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 576 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Балаш, В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А.Балаш. – М.: Просвещение, 1983. – 486 с.
2. Беликов, В.С. Решение задач по физике: Общие методы / В.С. Беликов.– М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.
3. Жолнеревич, И.И. Сборник задач по физике: учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. Учреждений с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения/ И.И. Жолнеревич, Т.А. Перковский, И.Н. Медведь. – Минск: Нар. асвета, 2007 – 176 с.
4. Исаченкова, Л.А. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. шк. с рус яз обуч./ Л.А. Исаченкова, И.И. Жолнеревич, Т.А. Перковский. – Минск: Нар. асвета, 2001. – 109с.
5. Луцевич, А.А. Решение задач по механике и молекулярной физике / А.А. Луцевич [и др.] – Минск: Народная асвета, 1989. – 138 с.
6. Рымкевич, А.П. Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразовательных учебных заведений / А.П. Рымкевич. – Минск: Нар. асвета, 1999. – 242 с.
7. Централизованное тестирование. Физика: сборник тестов/ Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2009. – 94 с.
8. Черноуцан, А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями: учеб. пособие / А.И. Черноуцан. – М.: Высшая школа, 2009. – 352 с.
9. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы/ Авт. сост. Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров. – М.: Дрофа, 2000. – 672с.

