

**Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Иркутский государственный университет**

**(ГОУ ВПО ИГУ)**

**Физический факультет**

**ОБЩАЯ ФИЗИКА**

Рабочая программа курса

для специальности 013000 - почвоведение

**Утверждаю**

Декан физического факультета  
ИГУ

Аграфонов Ю.В.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2005 г.

ИРКУТСК 2005

## 1. Пояснительная записка

Основная цель курса физики для студентов естественно-научных специальностей университета - за сравнительно небольшое число часов дать краткий, но на повышенном относительно школьного уровне, очерк состояния этой области науки.

В иерархии естественных наук физика занимает первую ступень, поскольку невозможно построить здание таких наук, химия, биология, медицина, не опираясь на фундаментальные сведения, излагаемые в курсе физики. Базируясь на точном эксперименте, развитом математическом аппарате, всей мощи логического и интуитивного способа получения знаний, физика является основой учения о материальном мире и демонстрирует искусство решать проблемы этого мира.

Современная физика есть часть общечеловеческой культуры. Ее изучение наряду с общеобразовательными предметами важно не только само по себе для специалистов в разных областях, но и имеет чисто прагматическое значение. Современное общество насыщено техникой. Для понимания принципов работы этой техники необходимо знание вполне определенных разделов физики, прежде всего механики, учения об электромагнитных явлениях, оптики и др. Даже в обыденной жизни мы непрерывно сталкиваемся с обсуждением проблем энергетики, охраны окружающей среды и т. д. Все эти вопросы невозможно понять, не зная физики в ее современном виде. Таким образом, изучение физики на "нефизических" специальностях является абсолютной необходимостью.

Ограниченное время, отводимое на изучение физики в учебных планах биологического и сельскохозяйственного профиля, делает практически невозможным изложение, даже в сокращенном виде, всех традиционных крупных разделов курса этой науки. Исходя из этого, а также принимая во внимание, что студенты этих специальностей должны иметь отчетливые знания достаточно обширного курса физики, в программе исключены такие разделы, как физика твердого тела, физика элементарных частиц. Но при этом усилены разделы о квантовой теории строения молекул, о воздействии электромагнитных полей и света на живые организмы. Это позволяет дать обучаемым основу для понимания современной теоретической химии, биохимии, молекулярной биологии, процессов развития в живой природе.

Довольно детально изучается механика, так как она не только составляет основу физики и имеет важнейшее прикладное значение, но и позволяет, опираясь на уравнение движения, с высокой точностью предсказать развитие событий. Включение понятий релятивистской физики в изложение классической механики не только позволяет показать противоречия последней, но и на раннем этапе ввести соотношение  $E = mc^2$ , являющееся основой для понимания не только ядерной, но и, что не менее важно, обычной энергетики.

В разделах об электромагнитных явлениях, оптики, термодинамики выделены наиболее фундаментальные положения, формирующие общий взгляд на явления и способы их описания. Там, где это уместно, "работа" физических законов демонстрируется на биологических и других примерах.

Сложность математического аппарата при изложении курса физики не выходит за рамки общематематической подготовки студентов естественно-научных специальностей.

Основа получения физических знаний - не только изучение ее теоретических положений и законов, но и наблюдение природных явлений и лабораторный эксперимент. Поэтому серьезную по объему часть представленного курса физики составляет лабораторный практикум.

Такое построение курса позволяет непрерывно двигаться от понимания отдельных, частных ко все более общим законам природы и показать, что физика является фундаментом естествознания в познании развивающегося мира.

## 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Аудиторная работа	Общая трудоемкость	В том числе	
		1 сем.	2 сем.
Лекции	68	36	32
Семинары			
Практические занятия	139	74	65
Итого	207	110	97
<b>Внеаудиторная работа</b>			
Курсовые работы			
Самостоятельная работа студента (рефераты, домашние работы и т.д.)	26		26
Итого	26		26
Итоговый контроль (форма)	экзамен		экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>233</b>	<b>110</b>	<b>123</b>

## 3. Содержание курса

### 3.1 ГОС

### 3.2 Содержание программы дисциплины

**Тема 1. Введение.** Физика, как наука, изучающая общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Виды фундаментальных взаимодействий. Основные разделы физики и их взаимосвязь.

**Тема 2. Механика. Кинематика материальной точки.** Системы отсчета. Траектория, перемещение, путь. Скорость и ускорение поступательного движения. Криволинейное движение. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.

**Тема 3. Динамика материальной точки, системы точек и твердого тела.** Законы Ньютона. Центр масс. Закон сохранения импульса. Вращение твердого тела. Момент инерции, момент силы. Уравнение движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Понятие и гироскопах. Виды сил. Сухое и вязкое трение. Упругие силы. Виды упругих деформаций. Закон Гука. Гравитационные силы.

**Тема 4. Работа и энергия.** Работа. Кинетическая энергия. Потенциальные поля, потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

**Тема 5. Гравитационное поле.** Закон всемирного тяготения. Напряженность, энергия и потенциал гравитационного поля. Силовые линии гравитационного поля. Кинематика движения планет, закон Кеплера. Форма Земли. Изменения силы тяжести с широтой местности. Физическая причина приливов и отливов.

**Тема 6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.** Преобразования Галилея для инерциальных систем отсчета. Законы движения в неинерциальных системах отсчета.

**Тема 7. Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.** Термодинамические параметры. Уравнение состояния. Изопрцессы в идеальном газе. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия молекул. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Распределение Больцмана, барометрическая формула. Среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).

**Тема 8. Реальные газы.** Силы взаимодействия между молекулами. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние и его параметры.

**Тема 9. Первое начало термодинамики.** Внутренняя энергия. Теплота и работа, I начало термодинамики. Число степеней свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость газа. Адиабатический процесс. Работа идеального газа в различных изопрцессах.

**Тема 10. Второе начало термодинамики.** Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Термодинамическое определение энтропии. II начало термодинамики.

**Тема 11. Молекулярные силы в жидкостях.** Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью. Капиллярные явления.

**Тема 12. Электричество и магнетизм. Электростатическое поле.** Взаимодействие электрических зарядов, закон Кулона. Напряженность поля, силовые линии, поток напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Поле точечного заряда, плоскости и шара. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Энергия поля.

**Тема 13. Постоянный электрический ток.** Сила и плотность тока. Закон Ома. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила.

**Тема 14. Стационарное магнитное поле.** Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямого и кругового тока. Взаимодействие токов (закон Ампера). Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд, сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле Земли.

**Тема 15. Колебания и волны.** Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний. Понятие волны. Электромагнитные волны, уравнение волны. Распространение волн. Шкала электромагнитных волн.

**Тема 16. Оптика.** Волновые и квантовые представления о природе света.

**Тема 17. Интерференция и дифракция света.** Когерентные волны. Оптическая разность хода. Интерференция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Дифракция на кристаллической решетке, формула Вульфа-Брэггов.

**Тема 18. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения.** Тепловое излучение. Дисперсия. Рассеяние света в атмосфере. Цвета тел. Поглощение света. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Действие света на живые организмы. Фотосинтез.

**Тема 19. Строение вещества. Строение атомов и молекул.** Модели строения атома. Теория атома водорода по Бору. Квантовомеханическое описание водородоподобного атома Уравнение Шредингера. Волновая функция, квантовые числа, уровни энергии. Многоэлектронные атомы, принцип Паули. Строение электронных оболочек и свойства элементов периодической системы Менделеева. Квантовомеханическое описание молекул. Молекулярные орбитали. Виды химических связей.

**Тема 20. Строение и свойства атомного ядра.** Состав ядра. Энергия связи и дефект масс. Природа ядерных сил. Модели атомного ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление ядер, цепные реакции, ядерные реакторы. Термоядерный синтез. Воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты. Естественный радиоактивный фон. Атомный взрыв, радиоактивные осадки. Дозиметрия. Способы радиационной защиты.

**Тема 21. Физические методы в биологии.** Ядерный магнитный резонанс, Электронный парамагнитный резонанс. Спектральный анализ. Томография.

#### 4. Распределение часов курса

№	Темы	Количество часов			
		Всего	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	
1.	Введение	2	2		
2.	Механика. Кинематика материальной точки	16	2	12	2
3.	Динамика материальной точки, системы точек и твердого тела	22	4	16	2
4.	Работа и энергия	6	2	4	
5.	Гравитационное поле	12	2	8	2
6.	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета	2	2		
7.	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	20	6	12	2
8.	Реальные газы	8	2	6	
9.	Первое начало термодинамики	12	2	8	2
10.	Второе начало термодинамики	4	2		2
11.	Молекулярные силы в жидкостях	10	2	8	
12.	Электричество и магнетизм. Электростатическое поле	18	4	12	2
13.	Постоянный электрический ток	8	2	4	2
14.	Стационарное магнитное поле	20	6	12	2
15.	Колебания и волны	8	4	4	
16.	Оптика	6	2	4	
17.	Интерференция и дифракция света	14	4	8	2
18.	Корпускулярные свойства электромагнитного излучения	15	4	9	2
19.	Строение вещества. Строение атомов и молекул	16	6	8	2
20.	Строение и свойства атомного ядра	12	6	4	2
21.	Физические методы в биологии	2	2		
	Итого	233	68	139	26

#### 5. Формы итогового контроля. Экзамен.

##### Список литературы.

1. Трофимова Т. И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. - 8-е изд., стереотипн.- М.: Высшая шк., 2004.-542 с.

2. Воронов В. К., Подоплелов А. В. Современная физика: Учебное пособие.-М.: КомКнига, 2005.-512 с.
3. Грибов Л. А., Прокофьева Н. И. Основы физики: Учебник. - 3-е изд.- М.: Гардарика, 1998.- 564 с.
4. Трофимова Т. И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов.-М.: ООО "Изд. Астрель": ООО "Изд. АСТ", 2001.-399 с.

**Программу составила  
доцент кафедры ОКФ  
Московская Т. Э.**