

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

(ГОУ ВПО ИГУ)

Физический факультет

ОБЩАЯ ФИЗИКА
Рабочая программа курса

012000 - физиология

Утверждаю
Декан физического факультета
ИГУ

Аграфонов Ю.В.
«___»_____2005 г.

ИРКУТСК 2005

1. Пояснительная записка

Основная цель курса физики для студентов естественнонаучных специальностей университета заключается в формировании у студентов общего физического мировоззрения и развития физического мышления. В сочетании с другими дисциплинами общего естественнонаучного цикла курс физики, соответствующий этой программе, должен формировать цельное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, научный способ мышления, умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста.

Курс физики имеет особое значение, поскольку физика, изучающая наиболее общие свойства различных видов материи и форм их существования, лежит в основе всех наук о природе, и ее методы исследования широко используются этими науками. В методологическом плане большое значение имеют иллюстрации противоречивого развития физических гипотез и теорий, внутренней связи различных разделов физики, формулирование физических законов и теорий с применением адекватного математического аппарата, количественного описания свойств модельных систем. Результатом глубокой проработки курса должна быть целостная система знаний, формирующая физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности.

Программа соответствует сложившемуся историко-индуктивному подходу к университетскому курсу физики на естественных факультетах, позволяющему, с одной стороны, в полной мере представить истоки современных научных гипотез и теорий, их развитие по мере накопления знаний, а с другой - реализовать последовательность в изложении материала, при которой изучаются все более сложные формы движения материи. При оптимальной форме учебного плана, при которой дисциплины естественнонаучного цикла излагаются последовательно и согласованно (математика "опережает" физику по крайней мере на один семестр, далее следует химия, затем - биология), возникает возможность строить курс химии на достаточно осознанных квантово-механических представлениях о межатомных взаимодействиях, и курс биологии основывается на фундаментальных закономерностях физики и химии, делающих возможным более глубокое понимание принципов биологического уровня организации материи и развития и воспроизводства живых систем.

Важно иметь в виду, что при среднем объеме курса физики на естественных факультетах примерно 300 часов трудоемкости (около 200 часов аудиторных занятий) основная часть материала может быть представлена в логически последовательной форме: определение основных понятий - опытные данные - установление взаимосвязей между физическими величинами в виде фундаментальных физических законов - формулировка физической теории, анализ области ее применимости, степени общности при описании различных физических явлений. Предполагается, что при использовании всех видов аудиторных занятий лекций, семинаров, лабораторных работ - по каждому разделу будет достигнут уровень знаний, позволяющий специалисту моделировать возникающие в практической деятельности ситуации, давать их количественное описание и анализировать получающиеся решения. Подобное логическое развитие курса охватывает последовательно изучаемые разделы физики - классическую механику, молекулярную физику, термодинамику, электромагнетизм и волновую оптику, по которым бакалавр должен иметь систематические знания и умение применять их для решения задач заданной степени сложности.

Вместе с тем неизбежно, что изложение ряда разделов курса будет иметь, в основном, информационный характер. Это касается физики микромира (квантовой механики), физики высо-

ких скоростей (специальной теории относительности), элементов общей теории относительности, физики ядра. Существенно, что несмотря на отсутствие достаточной строгости и доказательности при изложении этих разделов, они имеют большую общеобразовательную ценность. Будущий специалист должен иметь четкое представление о том, что в проблемах, связанных со свойствами микромира, здравый смысл и наглядность, классический подход оказываются непригодными и уступают место принципиально новым подходам, определяющим не положение скорости и ускорения частиц, а их квантовые состояния; о том, что развитие механики и электродинамики привело к радикальному изменению представлений о свойствах пространства и времени; о том, что ядра атомов имеют сложную структуру и состояния, описываемые законами квантовой механики; о происхождении и эволюции Вселенной.

В предлагаемой программе учитывается, что общий объем аудиторных часов, отводимых учебным планом на физику по различным направлениям составляет 200 часов. При этом особое значение имеет самостоятельная работа студентов, приобретение навыков самостоятельного решения задач, работы с литературой различной сложности. На самостоятельные занятия отводится значительная часть часов учебного плана, и это время должно быть использовано для согласованной с аудиторными занятиями систематической работы, контролируемой преподавателями. Основными формами контроля знаний являются контрольные работы, собеседования во время семинаров, при выполнении и сдаче лабораторных работ, а также зачеты и экзамены.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Аудиторная работа	Общая трудоемкость	В том числе	
		1 сем.	2 сем.
Лекции	60	36	24
Семинары			
Практические занятия			
Лабораторные работы	60	36	24
Итого	120	72	48
Внеаудиторная работа			
Индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа студента (рефераты, домашние работы и т.д.)	73	29	44
Контроль самостоятельной работы	7	3	4
Итого	80	32	48
Итоговый контроль (форма)		зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	200	104	96

3. Содержание курса

3.1 ГОС

Физические основы механики, электричество и магнетизм, физика колебаний и волн, квантовая физика, молекулярная физика и термодинамика.

3.2 Содержание программы дисциплины

Тема 1. Введение. Физика, как наука, изучающая общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Виды фундаментальных взаимодействий. Взаимосвязь различных разделов физики.

Тема 2. Механика. Системы отсчета. Описание движения материальной точки (перемещение, скорость и ускорение). Динамика одномерного движения материальной точки. Силы инерции. Законы сохранения импульса и энергии системы материальных точек. Феноменологическое описание сил. Упругие силы. Сухое и вязкое трение.

Тема 3. Стационарное электрическое и гравитационное поле. Закон всемирного тяготения. Вектор напряженности поля. Взаимодействие электрических зарядов, закон Кулона. Силовые линии. Поле точечного заряда и диполя. Поток вектора напряженности поля. Теорема Гаусса. Поле шара и бесконечной плоскости. Потенциал электростатического и гравитационного поля. Потенциал шара.

Тема 4. Электрический ток. Плотность и сила тока. Закон Ома и Джоуля-Ленца. Электропроводность электролитов. Законы электролиза.

Тема 5. Стационарное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара. Взаимодействие токов. Электрические и магнитные поля в веществе. Вихревые электрические и магнитные поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

Тема 6. Колебания и волны. Гармонические колебания. Условие их возникновения. Затухающие колебания. Резонанс. Понятие волны. Звуковые волны. Электромагнитные волны.

Тема 7. Оптика. Когерентные волны. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризованные электромагнитные волны. Вращение плоскости поляризации. Основы геометрической оптики. Поглощение света веществом.

Тема 8. Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Гипотеза Планка. Теплоотдача организма. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Фотоэффект.

Тема 9. Строение атомов и молекул. Закономерности спектра излучения атома водорода. Атом Резерфорда и Бора. Квантово-механическое описание микромира. Принцип Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Квантование энергии частицы при её движении в потенциальной яме. Туннельный эффект. Многоэлектронные атомы, принцип Паули. Строение электронных оболочек. Условие существования молекул. Квантово-механическое описание молекул.

Тема 10. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Оптические атомные и молекулярные спектры. Характеристическое рентгеновское излучение. Виды люминесценции. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип работы лазера.

Тема 11. Строение и свойства атомного ядра. Состав ядра. Дефект масс и энергия связи. Основные свойства ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа и бета распад. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Способы радиационной защиты.

Тема 12. Молекулярная физика и термодинамика. Термодинамические параметры. Состояния термодинамических систем. Уравнение состояния идеального газа. Изопроецессы. I начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа термодинамической системы, теплопередача. Теплоемкость газа. Адиабатический процесс. Термодинамическое определение энтропии. II начало термодинамики. Статистическое описание систем с большим числом частиц. Основное уравнение МКТ. Барометрическая формула. Распределения Максвелла-Больцмана. Явления переноса.

Тема 13. Физика жидкостей. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости по трубе. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

Темы для самостоятельной работы студентов.

1. Невесомость и перегрузки ([2], гл.4, стр. 80).
2. Движение тела, брошенного под углом к горизонту([7], гл.2).
3. Закон Гука ([9], гл.4, стр.38).
4. Закон Ома для участка цепи. Расчет электрических цепей ([2], гл.15, стр.299).
5. Электропроводность электролитов. Закон электролиза ([2], гл.16, стр.321).
6. Магнитное поле Земли ([1]).
7. Поляризация света ([5], гл.8, стр.356, [9], гл.25).
8. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. ([2], гл. 23, стр. 467)
9. Квантово-механическое описание молекул ([5], гл.9, стр.396, [9], гл.29, стр.369).

Формы контроля самостоятельной работы студентов.

1. Собеседование по темам и компьютерное тестирование в 1 и 2 семестре.
2. Рефераты по темам.

Распределение часов курса

№	Темы	Количество часов				
		Всего	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Введение	2	2			
2.	Механика	22	8		6	8
3.	Стационарное электрическое и гравитационное поле	24	10		6	8
4.	Электрический ток	22			6	8
5.	Стационарное магнитное поле	18	6		4	8
6.	Колебания и волны	18	4		6	8
7.	Оптика	20	6		6	8
8.	Тепловое излучение тел	14	4		4	6
9.	Строение атомов и молекул	14	6		4	4
10.	Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами	10	2		4	4
11.	Строение и свойства атомного ядра	16	4		4	8

12.	Молекулярная физика и термодинамика	18	6		6	6
13.	Физика жидкостей	10	2		4	4
	Итого	200	60		60	80

4. Формы итогового контроля. Зачет и экзамен.

Список литературы.

1. Савельев И.В. Курс общей физики: т.І-ІІІ. – М.: Наука, 1989.
2. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я. Курс физики: Учеб. для вузов. - М.: Дрофа, 2002.
3. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова, 1994.
4. Иродов Е.И. Электромагнетизм (основные законы). М.- Санкт-Петербург, Наука- Физматлит, 2000.
5. Грибов Л.А., Прокофьева Н.И. Основы физики. М., Физматлит, 1995.
6. Козлов С.Н. Колебания и волны, М., Изд. Моск. университета, 1991.
7. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по физике, – М., Наука, 1988.
8. Грибов Л. А., Прокофьева Н. И. Основы физики: Учебник. – 3-е изд. – М.: Гардарики, 1998.
9. Трофимова Т. И. Курс физики. - М.: Высшая школа, 1994.

**Программу составил
Ст. преподаватель кафедры ОКФ
Горбунов С.П.**