



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «ИГУ»)



«Утверждаю»

Первый проректор,
проректор по учебной работе,
проф. И. Н. Гутник

«16» _____ 2011 г.

Физический факультет
факультет(институт)

Кафедра общей и космической физики
кафедра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Физика

наименование дисциплины по учебному плану

Код дисциплины по учебному плану

Б2.Б3: Физика

Для бакалавров направления

020700.62 – Геология
код и наименование направления

Профиль «Геология»

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Обеспечиваемые компетенции. После изучения курса Общей физики, согласно положениям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) при подготовке бакалавра по направлению 020700 Геология, студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) и общекультурными компетенциями (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-16);

Изучение курса направлено на развитие представлений студентов о физической картине мира, расширение, углубление и обобщение знаний о строении вещества, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Основа получения физических знаний - не только изучение теоретических положений и законов, но и наблюдение природных явлений и лабораторный эксперимент. Поэтому серьезную по объему часть представленного курса физики составляет лабораторный практикум

Основная **цель** курса – подчеркнуть значимость дисциплины «Физика», как фундамента всех наук естественнонаучного цикла и обеспечить углубленное изучение ее базовых разделов.

Для достижения данной цели были поставлены **задачи**:

- систематизировать и углубить понимание фундаментальных законов физики; познакомить с современными представлениями о состоянии вещества в экстремальных условиях; отразить достижения науки 20-го века;
- расширить представление студентов об экспериментальном методе познания в физике, о роли и месте фундаментального эксперимента в становлении физического знания, о взаимосвязи теории и эксперимента;
- развить общие приемы интеллектуальной (в том числе аналитико-синтетической) и практической (в том числе экспериментальной) деятельности; совершенствовать общеучебные умения: работать со средствами информации (учебной литературой, программно - педагогическими средствами, средствами дистанционного образования).

Место дисциплины в процессе подготовки бакалавра. Одним из направлений модернизации российского образования является *интегрированный подход к обучению*. Курс физики соответствует этой концепции, т.к. базируется на единстве законов природы и составе вещества во Вселенной. При его изучении используются разделы и темы следующих дисциплин:

- высшая математика (дифференциальное и интегральное исчисление, элементы фрактальной геометрии);
- концепции современного естествознания (наиболее важные естественнонаучные идеи и открытия, определяющие современные знания о Мегамире; синергетика).

В результате изучения курса физики студенты должны **знать**

- смысл основных физических понятий и законов;

- теории, определяющие строение вещества;
- законы, лежащие в основе современных физических методов исследований;

иметь представление о вкладе великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира;

уметь

- использовать знания физических законов и теорий для объяснения строения вещества, сил и взаимодействий в природе, происхождения полей;
- объяснять прикладное значение важнейших достижений в области физики для: развития энергетики, транспорта, средств связи, медицины, охраны окружающей среды;
- использовать приобретенные знания в практической деятельности и в повседневной жизни.

2.РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ РАБОТ для студентов очного отделения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных ед., 288 часов.

№	Тема, раздел	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студентов		
			Лекции	Лаб.	Семина.	СРС	КСР	Вид КСР
1	МЕХАНИКА	72	18	18		34	2	тест
2	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	74	18	18		36	2	тест
3	ОПТИКА	53	12	12		27	2	тест
4	СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА	53	12	12		28	1	тест
	ЭКЗАМЕН	36						
	ВСЕГО	288	60	60		125	7	

*Экзамен входит в общую трудоёмкость

** Примечание: контроль за самостоятельной работой также осуществляется и при проверке отчетов студентов по лабораторным работам.

для студентов заочного отделения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных ед., 288 часов.

№	Тема, раздел	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студентов		
			Лекции	Лаб.	Семиналы.. практик.	СРС	КСР	Вид КСР
1	МЕХАНИКА	68	3		3	62		тест
2	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	74	3		3	68		тест
3	ОПТИКА	75	3		3	69		тест
4	СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА	62	3		3	56		тест
	ЭКЗАМЕН	9						
	ВСЕГО	288	12		12	255		

*Экзамен входит в общую трудоёмкость

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по общей физике включает в себя все дидактические единицы, рекомендуемые в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования при подготовке бакалавра по направлению 020700 Геология.

Выписка из ФГОС ВПО.

В результате изучения базовой части цикла Б.2 (математический и естественнонаучный цикл) студент должен знать физические основы механики; природу колебаний и волн; основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

Студент должен обладать следующими компетенциями: ПК-1, ПК-16.

3.1 Общее (по всем темам)

1. Механика

1.1. Движение материальной точки

1.1.1. Векторы, перемещение и путь, средняя и мгновенная скорости.

1.1.2. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.

1.1.3. Угловая скорость и угловое ускорение

1.2. Инерциальные системы отсчета

- 1.2.1. Законы Ньютона
- 1.2.2. Силы
- 1.2.3. Преобразование Галилея
- 1.2.4. Принцип относительности
- 1.3. Работа и энергия
 - 1.3.1. Кинетическая энергия
 - 1.3.2. Потенциальная энергия
 - 1.3.3. Связь силы и потенциальной энергии
- 1.4. Движение системы материальных точек
 - 1.4.1. Закон сохранения энергии
 - 1.4.2. Закон сохранения импульса
- 1.5. Основное уравнение динамики вращательного движения
 - 1.5.1. Закон сохранения момента импульса.
- 1.6. Виды сил
 - 1.6.1. Контактные силы (силы давления и трения)
 - 1.6.2. Упругие силы
 - 1.6.3. Потенциальная энергия сжатой пружины
- 1.7. Гравитационные силы
 - 1.7.1. Закон Всемирного тяготения
 - 1.7.2. Потенциальная энергия в поле тяжести
 - 1.7.3. Первая и вторая космические скорости

2. Электричество и магнетизм

- 2.1. Электрическое поле
 - 2.1.1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
 - 2.1.2. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
 - 2.1.3. Напряженность поля заряженной плоскости, плоского конденсатора
- 2.2. Работа по перемещению заряда
 - 2.2.1. Циркуляция вектора магнитной напряженности. Потенциал поля.
 - 2.2.2. Связь напряженности и потенциала
 - 2.2.3. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора
- 2.3. Электрический диполь. Потенциал диполя.
 - 2.3.1. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
 - 2.3.2. Проводники в электрическом поле
- 2.4. Емкость проводников.
 - 2.4.1. Конденсаторы
 - 2.4.2. Емкость плоского конденсатора
 - 2.4.3. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
- 2.5. Постоянный ток
 - 2.5.1. Закон Ома в дифференциальной форме
 - 2.5.2. Закон Джоуля -Ленца в дифференциальной форме
 - 2.5.3. Закон Ома для неоднородного участка цепи, однородного участка цепи, замкнутой цепи
- 2.6. Магнитное поле
 - 2.6.1. Сила Лоренца. Закон Ампера.

- 2.6.2. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
- 2.7. Магнитная индукция.
 - 2.7.1. Магнитная индукция поля прямолинейного проводника с током
 - 2.7.2. Магнитная индукция поля соленоида
 - 2.7.3. Закон Био-Савара-Лапласа
 - 2.7.4. Магнитная индукция в центре кругового проводника тока.
- 2.8. Контур с током в магнитном поле
 - 2.8.1. Магнитный момент
 - 2.8.2. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле
 - 2.8.3. Вещество в магнитном поле. Намагниченность. Магнетики.
- 2.9. Индуктивность.
 - 2.9.1. Индуктивность соленоида
 - 2.9.2. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.
- 2.10. Электромагнитное поле
 - 2.10.1. Явление электромагнитной индукции
 - 2.10.2. Закон Фарадея
 - 2.10.3. Правило Ленца
 - 2.10.4. Ток смещения. Вихревое электрическое поле
- 2.11. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в вакууме

3. Оптика

- 3.1. Развитие представлений о природе света
 - 3.1.1. Корпускулярная и волновая гипотезы
 - 3.1.2. Электромагнитная и квантовая теории света
- 3.2. Явление интерференции
 - 3.2.1. Условие возникновения когерентных волн
 - 3.2.2. Когерентные источники
- 3.3. Дифракция света
 - 3.3.1. Принцип Гюйгенса-Френеля
 - 3.3.2. Метод зон Френеля
 - 3.3.3. Прямолинейное распространение света
 - 3.3.4. Объяснение дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом экране при помощи зон Френеля
- 3.4. Дифракция Фраунгофера на щели
 - 3.4.1. Дифракционная решетка
 - 3.4.2. Дисперсия и разрешающая способность решетки
 - 3.4.3. Рентгеновские лучи
 - 3.4.4. Дифракция их на макромолекулах
 - 3.4.5. Закон Вульфа-Брегга
- 3.5. Поляризация света
 - 3.5.1. Поляризация света при отражении и преломлении
 - 3.5.2. Закон Брюстера
 - 3.5.3. Поляризация света при двойном лучепреломлении в анизотропных кристаллах
- 3.6. Интерференция поляризованных лучей
 - 3.6.1. Эллиптическая и круговая поляризация

3.7. Внешний фотоэффект и его законы

3.7.1. Масса и импульс фотона

3.7.2. Световое давление

4. Строение атома и атомного ядра

4.1. Явления подтверждающие сложное строение атома

4.1.1 Модели атома по Томпсону и Резерфорду

4.2. Квантовые постулаты Бора, их экспериментальное подтверждение

4.2.1. Теория строения атома водорода по Бору

4.2.2. Энергия и радиус орбит стационарных состояний

4.2.3. Диаграмма энергетических уровней водорода, объяснение спектральных закономерностей

4.3. Искусственное превращение атомных ядер

4.3.1. Открытие нейтрона

4.3.2. Строение атомного ядра.

4.3.3. Запись ядерных реакций. Изотопы.

4.4. Понятие и мезонной теории ядерных сил

4.4.1. Энергия связи и дефект массы

4.4.2. Использование ядерных превращений; цепная реакция деления ядер

4.4.3. Меченые атомы

4.5. Термоядерные реакции

4.5.1. Элементарные частицы и их свойства

4.5.2. Методы регистрации частиц

4.6. Радиоактивность

4.6.1. Правило сдвига

4.6.2. Закон радиоактивного распада; период полураспада; альфа-, бета-, гамма-излучения

3.2 Темы семинарских занятий

На практических занятиях студенты выполняют лабораторные работы по темам:

- Механика
- Молекулярная физика
- Электричество
- Оптика, атомная и ядерная физика

Список лабораторных работ кафедры общей и космической физики:

Механика

0 – Обработка результатов прямых наблюдений

1-2 – Изучение вращательного движения твердых тел

1-3 – Изучение основного закона динамики вращательного движения с помощью махового колеса

1-5 – Изучение механических свойств твердых тел

1-7 – Определение скорости звука методом стоячих волн

1-8 – Определение плотности тел гидростатическим взвешиванием

1-9 – Определение плотности тел методом пикнометра

Молекулярная физика

2-1 – Определение коэффициента теплопроводности металлов

2-5 – Определение коэффициента вязкости воздуха и расчет средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха

2-7 – Исследование изменения энтропии в реальных системах

2-7^A – Определение удельной теплоемкости твердых тел

2-8 – Определение отношения удельных теплоемкостей газов

Электричество

3-0 – Изучение основных источников тока и электроизмерительных приборов

3-2 – Изучение закономерности протекания электрического тока

3-4 – Исследования температурного измерения электрического сопротивления металлов и полупроводников

4-1 – Определение индукции магнитного поля

4-2 – Исследование трансформатора переменного тока

4-6 – Исследование колебательных процессов с помощью электрического осциллографа

5-2 – Изучение контактных выпрямителей

5-5 – Изучение законов электромагнетизма

5-6 – Эффект Холла

5-7 – Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях

5-8 – Движение заряженных частиц в электрическом поле конденсатора

Оптика, атомная и ядерная физика

6-1 – Измерение показателя преломления твердых и жидких веществ

6-2 – Изучение спектра водорода

6-3 – Изучение явления поляризации света

6-4 – Вращение плоскости поляризации

6-5 – Изучение основных законов фотоэффекта и определение постоянной Планка

6-6 – Ознакомление с работой оптического квантового лазера и некоторые его применения

6-7 – Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

6-8 – Определение концентрации растворов с помощью интерферометра ИТР -2

6-9 – Исследование поглощения радиоактивного излучения в веществе

7-1 – Моделирование опыта Резерфорда на ЭВМ

3.3 Тематика заданий для самостоятельной работы

- Механика
- Молекулярная физика
- Электричество
- Оптика, атомная и ядерная физика

Задания для СРС:

- При подготовке к срезу знаний по тематике раздела 2 (Механика) самостоятельно изучить тему: «Космические скорости».
- При подготовке к срезу знаний по тематике разделов 5 (Электричество и магнетизм) самостоятельно изучить тему: «Плазма и ее свойства».
- При подготовке к срезу знаний по тематике раздела 6 (Оптика) самостоятельно изучить тему: «Понятие о голографии».
- При подготовке к срезу знаний по тематике разделов 7-8 (Физика атома и атомного ядра) самостоятельно изучить тему: «Понятие об атомной энергетике»
- Выполнить практическую задачу: оценить силу гравитации и силу Кулона для атома водорода; сделать заключение о природе этих сил.

3.4 Примерный список вопросов к экзамену

- Кинематика поступательного движения.
- Движение точки по окружности.
- Законы динамики Ньютона.
- Гравитационная сила; закон всемирного тяготения.
- Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
- Импульс; закон сохранения импульса.
- Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле.
- Основы физики систем большого числа частиц; термодинамические параметры вещества; идеальный газ.
- Основное уравнение кинетической теории газа.
- Распределение молекул по скоростям.
- Степени свободы движения молекул. Внутренняя энергия газа.
- Начала термодинамики.
- Силовые характеристики электрического поля. Поле диполя.
- Проводники в электрическом поле.
- Постоянный ток; условия его возникновения; характеристики.
- Законы постоянного тока (Ома, Джоуля-Ленца).
- Электрический ток в веществе.
- Магнитное поле в веществе.
- Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле.
- Поток вектора электрического и магнитного поля через замкнутую поверхность.

- Электромагнитные колебания.
- Электромагнитные волны.
- Развитие представлений о природе света.
- Интерференция света. Условия возникновения \max и \min .
- Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.
- Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка.
- Рентгеновские лучи; дифракция их на макромолекулах.
- Поляризация волн. Закон Малюса.
- Интерференция поляризованных лучей.
- Корпускулярные свойства электромагнитного поля. Фотоэффект.
- Масса и импульс фотона; световое давление.
- Тепловое излучение. Абсолютно черное тело.
- Модели строения атома.
- Теория строения атома водорода по Бору.
- Строение атомного ядра. Запись ядерных реакций. Изотопы. Понятие о мезонной теории ядерных сил.
- Искусственное превращение атомных ядер; открытие нейтрона.
- Энергия связи и дефект массы.
- Цепная реакция.
- Термоядерные реакции.
- Радиоактивность. Закон радиоактивного распада; α и β распад.

4. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ:

Формы текущего контроля: срез знаний по тематикам каждого из разделов 1–4 и четыре контрольные работы. На контрольную работу отводится 1 аудиторный час.

Форма промежуточного контроля – зачёт. В конце первого семестра проводится зачёт по пройденным разделам программы.

Форма итогового контроля, определенная учебным планом, – экзамен.

Оценка выставляется по 4-бальной системе («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В программе определена последовательность изучения учебного материала, а содержание представлено в виде восьми блоков – разделов, отражающих *целостность* курса и *внутренние связи* учебного материала в курсе.

Интернет-источники: методические описания к лабораторным работам выложены на сайте по адресу <http://www.physdep.isu.ru/kosm/method/index.htm>.

Экзаменационное и пробное тестирование студенты проходят на сайте образовательного портала ИГУ <http://educa.isu.ru/>. На сайте <http://www.fepo.ru/> представлены демонстрационные тесты для подготовки к федеральному Интернет-экзамену.

Оборудование. Имеется учебная лаборатория, оснащенная соответствующими приборами и принадлежностями: блоки питания, измерительные приборы (вольтметры, амперметры, секундомеры), вычислительная техника (компьютеры, калькуляторы), лабораторные стенды, электронные весы, реостаты, счетчики и др.

Материалы: методические описания ко всем лабораторным работам, комплект учебников и пособий по курсу общей физики, справочники и таблицы физических величин, наборы соединительных проводов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Воронов, В.К. Современная физика: Учебное пособие / В.К. Воронов, А.В. Подоплелов. – М.: КомКнига, 2005. –512 с. – ISBN 5-484-00058-0
2. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова – М.: Высшая школа, 2003. –541 с. – ISBN: 5-06-003634-0
3. Трофимова, Т.И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т.И. Трофимова. – М.: Профиздат, АСТ, Астрель, 2005. –400 с. – ISBN 5-17-028261-3

дополнительные литература:

4. Грабовский, Р.И. Курс физики / Р.И. Грабовский. – М.: Лань, 2002. – 608 с. – ISBN 5-8114-0466-2
5. Грибов, Л.А. Основы физики: Учебник / Л.А. Грибов, Н.И. Прокофьева. – 3-е изд. – М.: Гардарика, Гард, 1998. – 560 с. – ISBN 5-7762-0045-8
6. Савельев И.В. Курс общей физики в 3 т. – М.: Лань, 2007. – 3 т. – ISBN 978-5-8114-0630-2
7. Яворский, Б.М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов / Б.М. Яворский, А.А. Детлаф, А.К. Лебедев. – М.: Оникс, Мир и Образование, Харвест, 2006. – 1056 с. – ISBN 5-488-00330-4

ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

Дата	Внесенные обновления	Подпись автора	Подпись зав. кафедрой

Программу составила Сотникова Раиса Тимофеевна

кандидат физико-математических наук

доцент кафедры общей и

космической физики



подпись

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

11.05.11 протокол № 9 

дата

подпись зав. кафедрой

Согласовано: председатель УМК

И.В.А. Карманов

Подпись

геол. гр-та. Р. Коноваева