

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан Геологического факультета  
академик  
\_\_\_\_\_/Д.Ю.Пуцаровский/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИКА**

Автор-составитель: Андреев А.С.

**Уровень высшего образования:**

***Бакалавриат***

**Направление подготовки:**

**05.03.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

***Геология и полезные ископаемые, Геохимия,***

***Геология и геохимия горючих ископаемых,***

***Гидрогеология, инженерная геология, геокриология,***

***Экологическая геология***

Форма обучения:

***Очная***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2019.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

### **Цель и задачи дисциплины**

**Целью** курса «Общая физика» является освоение студентами теоретических основ мироздания и понимание основных законов физики.

**Задачи** – воспитание мировоззрения, позволяющего адекватно воспринимать окружающий мир и процессы, происходящие в природе, возможность сопоставления реально существующих процессов в природе с их модельным описанием, получение знаний об основных законах физики в результате показа экспериментальных демонстраций физических законов.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** - курс -1, семестры 1 и 2

**2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

Знания курсов физики и математики средней школы, и освоение курса «Математического анализа» в процессе обучения в университете.

**3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

УК-1.Б Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.

УК-5Б *Способность* в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** основные физические законы, теоретические модели, описывающие физические явления, процессы, происходящие в материи.

**Уметь:** использовать математический аппарат для описания физических процессов, производить оценку и сопоставление различных физических явлений.

**Владеть:** математическим аппаратом, необходимым для описания физических явлений.

**4. Формат обучения** – лекционные, семинарские и лабораторные занятия

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 семестра, в том числе 93 академических часа лекций, 31 час семинарских занятий, 62 часа лабораторных занятий. Форма аттестации 2 экзамена по окончании семестров.

**6. Содержание дисциплины (модуля)**, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

В курсе общей физики излагаются основы фундаментальных разделов физики, включающие в себя механику, молекулярную физику и термодинамику,

электричество и магнетизм, оптику, некоторые вопросы атомной физики и представления о квантовой физике.

Основные теоретические вопросы рассматриваются на лекциях с показом демонстраций иллюстрирующих выполнение основных физических законов, закрепляются решением задач на семинарских занятиях, а практические навыки исследовательской работы закрепляются при выполнении лабораторных работ.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего
Раздел 1. Механика		36	34	15	
Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика.		12	12	4	
Раздел 3. Электричество и магнетизм		30	12	8	
Раздел 4. Оптика и основы атомной физики		15	4	4	
<b>Итого</b>	<b>186</b>	<b>93</b>	62	31	

### Содержание разделов дисциплины:

#### 1-й семестр

##### Механика

1. Материя и движение. Пространство и время - всеобщие формы существования материи. Объекты и методы исследования современной физики. Роль физики в современном естествознании. Актуальные проблемы современной физики.
2. Кинематика материальной точки. Относительность движения, системы отсчета. Описание движения в координатной и векторной форме. Перемещение, скорость и ускорение. Закон движения. Тангенциальное и нормальное ускорение. Движение по окружности искусственного спутника Земли.

3. 3. Динамика материальной точки. Взаимодействия тел. Законы Ньютона. Понятия силы, массы, количества движения.
4. 4. Основные фундаментальные взаимодействия в природе, их проявления и сравнительные характеристики. Силовые поля. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Движение космических тел. Силы упругости. Силы трения.
5. 5. Системы материальных точек. Центр масс и теорема о его движении. Момент силы и момент количества. Законы сохранения импульса и момента импульса.
6. 6. Работа и энергия, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия
7. 7. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Космические скорости искусственных спутников и космических кораблей. Условия равновесия механических систем.
8. 8. Движение твердого тела. Момент инерции тела. Уравнение моментов. Теорема о переносе осей. Кинетическая энергия вращающегося тела. Гироскопы и их применения.
9. 9. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Принцип относительности Галилея. Законы движения в неинерциальных системах. Силы инерции. Кориолисовы силы. Земля как неинерциальная система. Гравиметрические методы разведки полезных ископаемых.
10. 10. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Изменения размеров тел, собственного времени и массы в релятивистских случаях. Связь массы и энергии.
11. 11. Колебательное движение. Гармонические колебания и принципы их сложения. Понятие о теореме Фурье. Упругие колебания. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Характеристики собственных колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
12. 12. Упругие волны. Монохроматическая волна, ее формула и характеристики. Суперпозиция бегущих волн. Стоячие волны. Эффект Доплера. Звуковые волны. Инфра- и ультразвук, их применение. Сейсмические волны и их детектирование.
13. 13. Деформация тел. Типы и параметры деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Хрупкость и пластичность. Пластическая деформация и тектонические процессы в земной коре.
14. 14. Движение жидкости и газа. Поле скоростей, линии и трубки тока. Закон Бернулли и его следствия. Внутреннее трение, течение вязкой жидкости. Понятие о реологии. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса. Подъемная сила и лобовое сопротивление.

## **Молекулярная физика и термодинамика**

15. 15. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Состояние вещества и термодинамические параметры его определяющие. Характеристики атомов и молекул и экспериментальные методы их определения.
16. 16. Статистический характер законов молекулярно-кинетической теории. Элементы представлений теории вероятностей. Описание среднестатистических значений физических параметров. Распределение Гиббса.
17. 17. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Понятие о плотности состояний. Функция распределения Максвелла и ее экспериментальное значение.
18. 18. Распределение Больцмана. Барометрическая формула и атмосфера планет. Уравнение состояния идеального газа. Явление переноса (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение).
19. 19. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Число степеней свободы атомов и молекул. Закон распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме и давлении. Работа идеального газа при различных процессах.
20. 20. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия и ее связь с вероятностью состояния. Циклические процессы. Тепловые машины и холодильники. Цикл Карно и КПД тепловых машин. Термодинамические потенциалы. Границы применимости второго начала термодинамики
21. 21. Реальные газы и жидкости. Силы взаимодействия между атомами и молекулами. Уравнение состояния реальных газов Ван-дер-Ваальса. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

## **2-й семестр**

### **Электричество и магнетизм**

1. Электрические заряды и закономерности их взаимодействия. Электростатическое поле и его силовые характеристики. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса-Остроградского в интегральной и дифференциальной форме и ее следствия.
2. Работа и энергия электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью электростатического поля. Основные уравнения электростатики.
3. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса-Остроградского для диэлектриков. Сегнетоэлектричество. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля в конденсаторе.
4. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Сопротивление проводников.

Сверхпроводимость. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме. Правила Кирхгофа.

5. Магнитное поле постоянных токов. Магнитная индукция. Закон Био-Савара\_Лапласа. Теоремы о магнитном потоке и о циркуляции магнитного поля. Магнитная индукция прямого и кругового тока, длинного соленоида. Закон Ампера. Сила Лоренца.

6. Вещество в магнитном поле. Намагниченность. Магнитные восприимчивость и проницаемость. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Температура Кюри. Домены.

7. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Взаимоиндукция. Трансформация токов и напряжений.

8. Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Мощность переменного тока.

9. Электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие колебания. Добротность контура. Вынужденные колебания. Резонанс напряжений и токов.

10. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

### **Оптика, строение атома, некоторые понятия квантовой механики**

11. Физическая природа света. Излучение и поглощение света. Спектры. Основы спектрального анализа. Равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Индуцированное излучение. Принцип действия лазера.

12. Интерференция света. Когерентность. Оптическая разность хода. Распределение интенсивности света в интерференционном поле. Интерференция в тонких пластинах. Интерферометры.

13. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры и спектрографы. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Вульфа-Брэггов.

14. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Вращение плоскости поляризации. Нормальная и аномальная дисперсия света. Рассеяние света. Внешний фотоэффект. «Красная граница» фотоэффекта.

15. Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Особенности движения квантовых частиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули.

**Содержание практических (лабораторных занятий).**

**Лабораторные занятия определяются в соответствии с имеющимися в наличии экспериментальными установками с целью максимально широко**

**Содержание семинаров** определяется преподавателями, проводящими семинарские занятия в соответствии с уровнем подготовки конкретных студентов в рамках программы курса

**Рекомендуемые образовательные технологии**

**7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных/лабораторных/практических работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы/работы.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания основных физических законов, физических процессов, умение определять характер физических явлений, владение математическим аппаратом.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

**8. Ресурсное обеспечение:**

**А) Перечень основной и дополнительной литературы.**

1. К.М.Большова, Г.Е.Пустовалов Краткий курс общей физики Механика часть1(1) изд.МГУ, 1982.
2. К.М.Большова, Г.Е.Пустовалов Краткий курс общей физики Механика часть1(2) изд.МГУ, 1982.
3. Д.В.Белов Электромагнетизм и волновая оптика, изд.МГУ, 1994



4. Д.В.Белов, Г.Е.Пустовалов, Краткий курс общей физики, часть 4, Оптика, изд.МГУ, 1982
5. Д.Д.Гуло, Г.Е.Пустовалов Краткий курс общей физики, часть 2, Молекулярная физика, изд.МГУ, 1983.
6. Д.В.Белов, Механика, изд. Физический факультет МГУ, 1998.

Б) Материально-технического обеспечение: - персональные компьютеры.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Андреев А.С.

11. Автор (авторы) программы – Андреев А.С.