**Общая физика**

**Механика**

*Курс общей физики состоит из пяти разделов: механика, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, оптика, атомная и ядерная физика. Цель курса общей физики – научить обучающегося умению самостоятельно ставить и решать физические задачи.*

*В первом разделе дается систематическое изложение физических основ классической нерелятивистской механики. При этом, для обозначения границ применимости классической нерелятивистской механики, уже в первом разделе дается некоторое представление об идеях относительности и квантовой механики. Подробно рассматриваются вопросы релятивистской механики и механики теории относительности.*

*Термодинамика и молекулярная физика изучают один и тот же круг явлений: макроскопические процессы в телах. Они, взаимно дополняя друг друга, отличаются подходом к изучению явлений. Первая часть данного раздела посвящена термодинамике, чьи выводы основываются на общих принципах, началах, являющихся обобщением опытных фактов. Вторая же часть – молекулярной физике, которая, напротив, исходит из представлений об атомно-молекулярном строении вещества.*

*Третий раздел курса общей физики состоит из трех частей: основные понятия и общие принципы, управляющие электрическими и магнитными явлениями; электрические и магнитные свойства вещества; технические и практические применения электричества. Основное внимание курса уделяется первой его части: основные понятия и принципы устанавливаются путем обобщения опытных фактов, имеющих ограниченную область применимости. В течение курса непрерывно происходит процесс обобщения, завершаясь в середине курса установлением системы уравнений Максвелла. Электрические и магнитные свойства вещества рассматриваются менее подробно. Технические применения учения об электричестве рассмотрены лишь с принципиальной стороны.*

*Четвертый раздел курса общей физики является естественным продолжением предыдущего раздела. Физическая оптика преимущественно рассматривается с волновой точки зрения, вопросы квантовой оптики затрагиваются лишь частично. Для объяснения принципов работы лазеров дается представление о процессе излучения, как о квантовом переходе систем из одного энергетического состояния в другое. Однако систематическое изложение основ квантовой оптики (в рамках курса общей физики), а также относящихся сюда квантовых явлений (фотоэффект, эффект Комптона, спектральные закономерности, люминесценция, Эффект Зеемана, эффект Штарка и пр.) происходит с следующем разделе.*

*Понимание явлений атомной физики, как и всех явлений микромира, невозможно без квантовых представлений. Поэтому в следующем разделе рассматриваются основные понятия и принципы квантовой механики на основе экспериментальных фактов. Большинство вопросов рассматривается качественно, на основе общих принципов. Следуя историческому ходу развития, вначале вводится представление о фотонах и связанные с этим оптические явления. Затем – физика электронных оболочек атомов и коротко рассматриваются квантовые явления – сверхтекучесть, сверхпроводимость и т.д. Ядерная физика в данной программе – раздел курса общей физики. Целью курса не ставится подробное изложение всех проблем этой науки.*

**Примерная программа курса по механике:**

Кинематика. Законы Ньютона. Следствия и применения законов Ньютона. Работа и энергия. Момент количества движения. Гармонические колебания. Механика твердого тела. Тяготение. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Механика упругих тел. Методы подобия и размерности. Механика жидкостей и газов.

**Примерная программа курса по молекулярной физике и термодинамике:**

Температура. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Теплопроводность. Простейшие вопросы молекулярно-кинетической теории. Статистические распределения. Явления переноса в газах. Реальные газы. Поверхностное натяжение. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Растворы. Симметрия и строение кристаллов.

**Примерная программа курса по электромагнетизму:**

Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Уравнения Максвелла. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Электролиты. Электрические токи в металлах, полупроводниках, вакууме. Электрические явления в контактах. Электрические токи в газах. Колебания и волны.

**Примерная программа курса по оптике:**

Геометрическая теория оптических изображений. Интерференция света. Дифракция света. Отражение и преломление света. Оптика металлов. Кристаллооптика. Молекулярная оптика. Теория относительности. Тепловое излучение. Лазеры и нелинейная оптика.

**Примерная программа курса по атомной и ядерной физике:**

Кванты света. Строение, энергетические уровни и спектры атома. Волновые свойства частиц вещества. Уравнение Шредингера. Квантование. Дальнейшее построение квантовой механики и спектры. Атомные системы со многими электронами. Макроскопические квантовые явления.

Статические свойства атомного ядра. Радиоактивность. Краткие сведения о ядерных моделях. Прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество. Источники и методы регистрации ядерных частиц. Ядерные реакции. Нейтроны и деление атомных ядер. Некоторые вопросы астрофизики. Элементарные частицы.

Курс общей физики для студентов факультета математики НИУ ВШЭ будет читаться в течение 1,5 года (январь 2018 – июнь 2019). Курс отдельно включает в себя модуль «Физический практикум», выбираются одновременно.
Ведущие преподаватели: Александров Дмитрий Анатольевич, Лукьянов Илья Владимирович, Якута Алексей Александрович.