



**Профессор
кафедры физики и
методики
преподавания
физики
Яковенко Владимир
Андреевич**



Физика благосклонна усердным

Программа

ЛИТЕРАТУРА

**В. А. Яковенко, Г.А. Заборовский, С.В. Яковенко.
Общая физика. Механика. /под редакцией В.А.
Яковенко/ - Минск, 2008.**

**В. А. Яковенко, Г.А. Заборовский, С.В. Яковенко.
Общая физика. Механика. /под редакцией В.А.
Яковенко/ - Минск, 2015 (учебник для студентов пед.
специальностей физико-математического профиля).**

**Н.В. Александров, А.Я. Яшкин.
Курс общей физики. Механика. - М., 1978.**

**Д.В. Сивухин.
Общий курс физики. Т. 1. Механика. - М., 1989.**

Лекция 1. Введение. Предмет физики

СОДЕРЖАНИЕ

1. Роль физики в системе естествознания. Материя. Основные представления о строении материи в современной физике
2. Связь физики с другими науками и техникой
3. Содержание и структура курса общей физики
4. Предмет и задачи механики



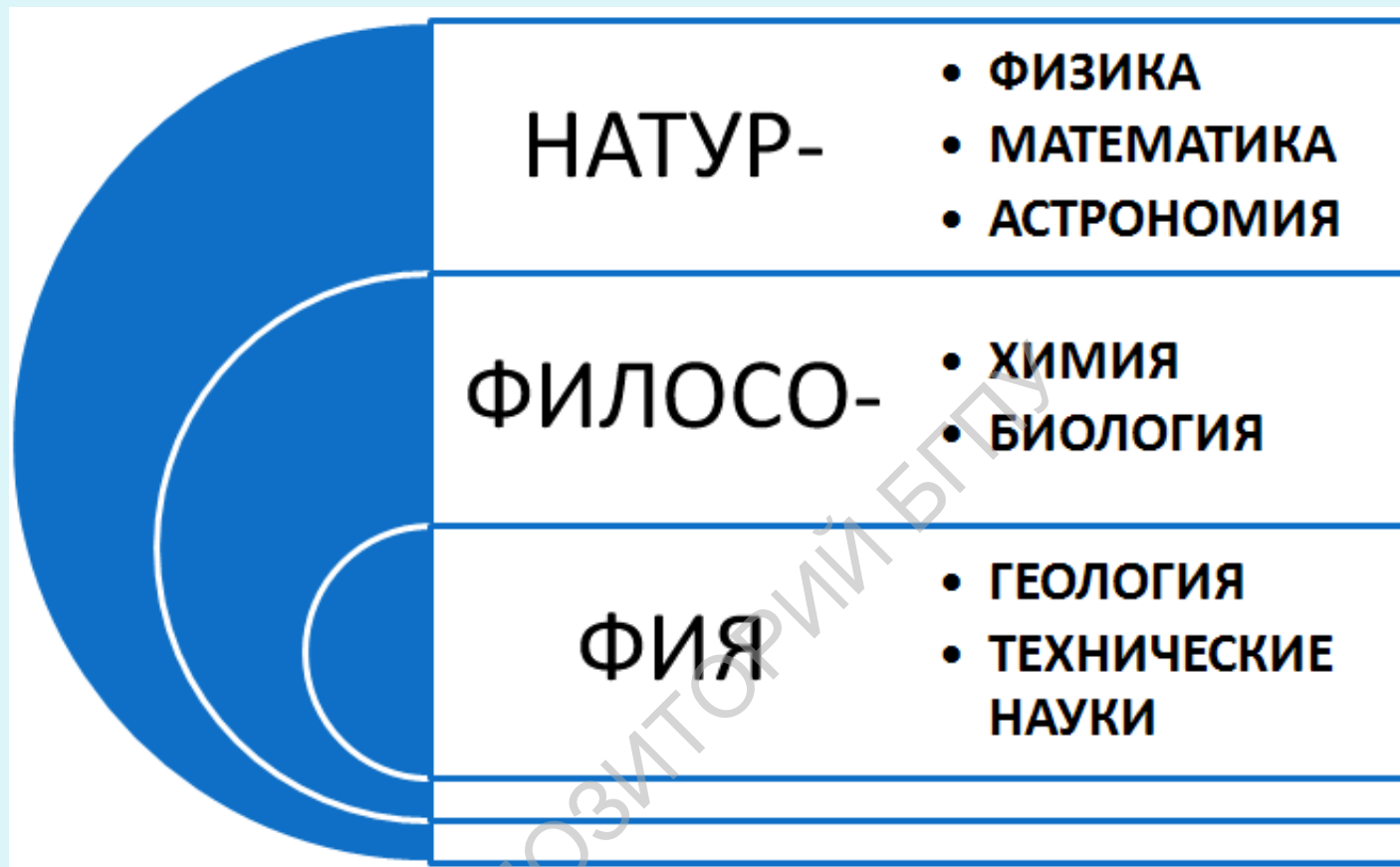
Роль физики в системе естествознания.

Материя. Основные представления о строении материи в современной физике

Физика — одна из наук, изучающих природу.

Все науки, изучающие природу, составляют **систему естествознания**.

В эпоху ранней греческой культуры наука была еще нерасчлененной и охватывала все, что было известно о земных и небесных явлениях. Она носила название **«натуральной философии»**.



В этой системе **физика изучает** наиболее общие свойства и формы движения материи, присущие всем телам природы, в каком бы состоянии они не находились, а также взаимные **превращения форм движения материи** из одной в другую.

Все данные естествознания и современной науки доказывают, что **мир материален**.

Что это означает ?

Материей мы называем все то, что существует вне и независимо от нашего сознания.

В настоящее время известны два вида материи: **вещество и поле**.

К **первому виду** материи – веществу – относятся атомы, молекулы и все построенные из них тела.

Второй вид материи образуют электромагнитные, гравитационные и другие поля.

Различные виды материи могут **превращаться** друг в друга.

Так, например, электрон и позитрон (представляющие собой вещество) могут превращаться в фотоны (т.е. в электромагнитное поле). Возможен и обратный процесс.

Материя вечно и непрерывно развивается, находясь в **беспрерывном движении**.

Под движением в широком смысле слова понимаются все **изменения материи** — от простого перемещения до сложнейших процессов мышления.

Материя и движение неразделимы.

Материя и движение неуничтожимы и несотворимы. В своих превращениях они подчиняются единому **закону сохранения**, открытому М.В. Ломоносовым.

Конкретным **формам материи** присущи конкретные формы их развития (движения), и наоборот, каждой специфической форме движения отвечает вполне определенный **вид материи**.

Так, например, механическому движению соответствуют небесные и земные тела конечной массы, проявлению жизни соответствуют биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты) и т.д.

Естественные науки всегда имеют дело с изучением конкретных форм материи и конкретных видов ее движения.

Физика изучает строение неживой материи и наиболее общие формы ее движения, а именно: механическое, молекулярное, тепловое, электромагнитное, внутриатомное и внутриядерное. Простейший вид движения материи — **механическое движение**.

Все изменения в окружающем нас мире происходят в известной последовательности, обладают большей или меньшей длительностью. Непрерывное и бесконечное развитие материи **проявляется во времени**.

Время — форма существования материи.

Если бы перестали происходить изменения в окружающем мире, время остановилось бы, оно попросту перестало бы существовать.

Более того, **современная физика** доказала, что длительность процессов, протекающих в теле, зависит от скорости его движения.

Развитие материи происходит не только во времени, но и в **пространстве**. Все материальные тела обладают пространственной протяженностью, каким-то образом расположены друг относительно друга. Два тела **не могут** одновременно находиться в одном и том же месте.

Время и пространство неотделимы от материи и являются взаимосвязанными **формами ее существования**. В частности, эта взаимосвязь проявляется в **механическом движении**, когда тела перемещаются друг относительно друга со временем в пространстве.



Связь физики с другими науками и техникой

Физика относится к **точным наукам** и изучает количественные закономерности явлений.

Понятия и законы физики лежат в основе всего естествознания.

Основные законы физики формулируются на **математическом языке**, главным образом с помощью дифференциальных уравнений.

Физика – экспериментальная наука.

Процесс познания в физике начинается или с наблюдения явлений в естественных условиях, или со специально поставленных опытов – **экспериментов**.

В результате обобщения опытных данных появляется научное суждение о механизме явления в виде **гипотезы**.

Если гипотеза при логическом ее развитии приводит к выводам, которые подтверждаются опытами, она входит в науку в качестве **физической теории**.

Правильная физическая теория дает качественные и количественные объяснения явлений природы и формулирует **их законы**.

Физические законы обычно выражаются в виде количественных зависимостей между физическими величинами.

Математический аппарат, который использует физика, не только позволяет количественно выражать найденные зависимости, но и исследовать их и находить новые.

Физические законы позволяют предсказать ход событий в определенных условиях.

Проверка этих предсказаний дает возможность определить область применения того или иного закона и оценить точность предсказаний, а также **точность измерений**.

Физика настолько тесно связана с математикой, что многие новые идеи и методы в математике часто возникали под влиянием физики.

Так, создание теории электромагнитного поля привело к развитию векторного анализа.

С другой стороны, развитие таких разделов математики, как тензорное исчисление, риманова геометрия, теория групп и др., стимулировалось новыми физическими теориями: общей теорией относительности и квантовой механикой.

Органическая связь физики с другими отраслями естествознания привела к образованию ряда пограничных дисциплин: астрофизики, геофизики, физической химии и др.

Задачи физики более широкие и общие, чем других естественных наук, которые изучают отдельные, специфические явления природы.

Это обусловлено тем, что физика изучает строение неживой материи и наиболее общие формы ее движения.

Развитие физики обусловлено процессом развития человеческого общества, потребностями практики, развитием производительных сил.

Физика тесно связана с техникой.

Важные физические открытия приводят к техническим переворотам, созданию новых отраслей технических направлений и развитию соответствующих технических наук.

Невозможно найти такую отрасль техники, которая не выросла бы из физики.

Благодаря сознательному использованию физических законов, техника в наше время вышла на широкую дорогу целенаправленного развития. Если в XIX столетии между физическим открытием и первым его техническим применением проходили десятки лет, то теперь этот срок сократился до нескольких лет.

Так, телефон прошел путь от идеи до первого образца за 56 лет, радио — за 35, радару потребовалось всего 15, телевизору — 14, транзисторам — 5, лазерам — только 3 года.

Ярким подтверждением сказанного является та стремительность, с которой ворвалась в нашу повседневную жизнь микроэлектроника.

В свою очередь **развитие техники** дает физике новые, более современные, более точные приборы и методы исследования, которые позволяют проникнуть **вглубь вещества**.

Это и электронная аппаратура, и вычислительные машины, и ускорители элементарных частиц, и приборы для изучения недр Земли, подводного мира, космического пространства.

Физика и техника питают друг друга своими идеями и содействуют развитию как теории, так и практики.

Один из основателей
новой физики XX столетия
немецкий физик-теоретик
Макс Борн (1882–1970) много
занимался анализом вклада
физики в теорию познания,
стремился философски
осмыслить новый этап
развития физической науки.

Он отмечал: «Истинная
наука философична, и физика,
в частности, это не только
первый шаг к технике, но и
путь к глубочайшим пластам
человеческой мысли».





Содержание и структура курса общей физики

В соответствии с разнообразием объектов исследования и форм движения материи физика подразделяется на ряд разделов.

Деление это не однозначное, поскольку при этом руководствуются разными критериями, например по изучаемым объектам, по формам движения материи и т.д.

По формам движения материи физика обычно подразделяется на следующие основные разделы:

- Механика,
- Молекулярная физика и термодинамика,
- Электродинамика,
- Оптика,
- Квантовая физика.

Механика изучает перемещение тел или их частей относительно друг друга в пространстве с течением времени;

Молекулярная физика и термодинамика — хаотическое движение большого количества атомов и молекул и их тепловые свойства;

Электродинамика — взаимодействие электрических и магнитных полей с электрическими зарядами;

Оптика — возникновение, особенности распространения излучения и его взаимодействие с веществом;

Квантовая физика — тепловое излучение, квантовые явления, особенности внутриатомного и внутриядерного движения материи.

По методам исследования различают экспериментальную физику и теоретическую.

Следует отметить условный характер такого деления, поскольку в действительности не существует резких границ между отдельными разделами физики.

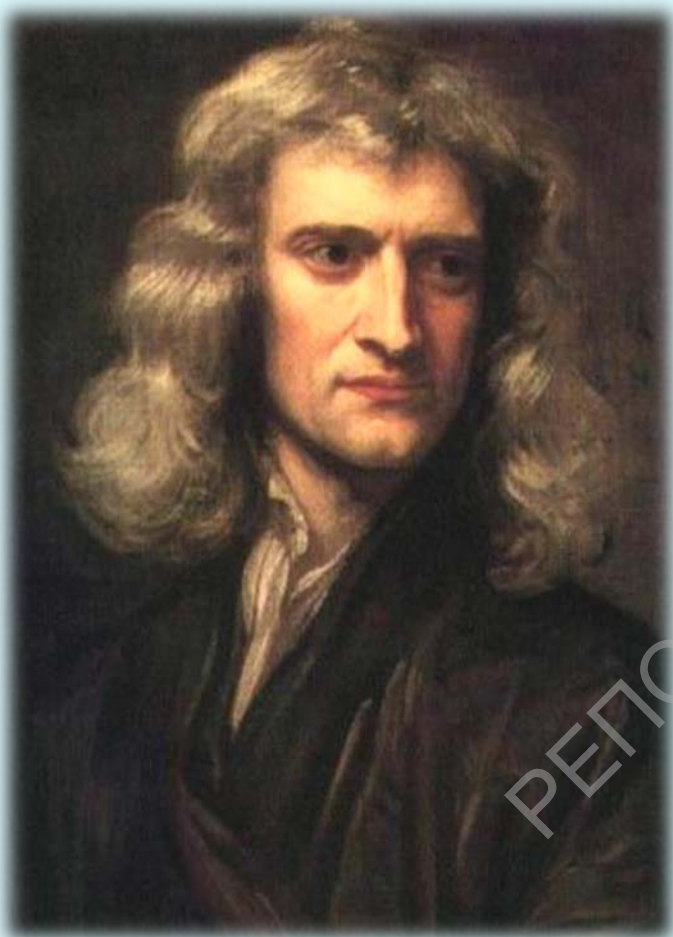


Предмет и задачи механики

Механика – раздел физики, в котором изучается простейшая форма движения материи – механическое движение, т.е. перемещение одних тел или частей тела относительно других.

Эти движения возникают в результате действия на данное тело или на данную часть тела **сил со стороны других тел** или других частей тела.

Задача механики состоит в экспериментальном исследовании различных движений и обобщении полученных экспериментальных данных в виде законов движения.



Принципы механики впервые были сформулированы **И.Ньютоном** в его основном сочинении «Математические начала натуральной философии» в 1687 году.

Ньютон имел, правда, много знаменитых **предшественников**:

Аристотеля (4 век до н.э.),

Архимеда (3 век до н.э.),

Кеплера (1571-1630), Галилея

(1564-1642), Гюйгенса (1629-1695) и др.

Следует особо отметить, что Ньютон был первым, кто сформулировал полную систему принципов механики и на их основе воздвиг стройное **здание этой науки**.

Громадные достижения механики Ньютона, а также его непререкаемый научный авторитет почти на 200 лет отвлекли внимание ученых **от недостатков** созданной им системы механики.

Серьезное **критическое** отношение к механике Ньютона стало возникать лишь во второй половине **XIX** века.

После Ньютона механика быстро **развивалась**.

Однако до начала XX века это развитие шло в основном **в направлении** совершенствования математических методов механики и применения ее законов ко все новым и новым областям знания.

Ничего принципиально нового в физические основы механики не было внесено вплоть до XX века, когда положение резко **изменилось**.

Хотя механика Ньютона (или классическая механика) и покоится на прочном фундаменте экспериментальных фактов, однако все они относятся к **медленным движениям** макроскопических тел.

Движения, скорости которых приближаются к скорости света в вакууме ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с), называются быстрыми или релятивистскими.

В этом смысле движение спутника или космического корабля со скоростью $v = 8$ км/с является еще очень медленным, то же относится и к телам солнечной системы.

Применяя к таким телам принципы механики Ньютона, удалось объяснить и предсказать их движение в полном соответствии с наблюдениями.

Это является наиболее убедительными подтверждениями справедливости механики Ньютона или т.н. «классической» механики.

Изложение механики в нашем курсе дается примерно в тех рамках, которые были указаны работами Ньютона.

К числу основных современных проблем механики можно отнести следующие:

- задачи теории колебаний (особенно нелинейных);
- динамика твердого тела;

- в механике непрерывных сред весьма актуально изучение поведения макрочастиц при изменении их формы;
- теории устойчивого движения;
- механика тел переменной массы и динамика космических полетов;
- изучение движения плазмы в магнитном поле, т.е. решение одной из самых актуальных проблем современной физики — осуществление управляемого термоядерного синтеза;
- в гидродинамике ряд важных задач связан с проблемами больших скоростей в авиации, баллистике, двигателестроении и др.

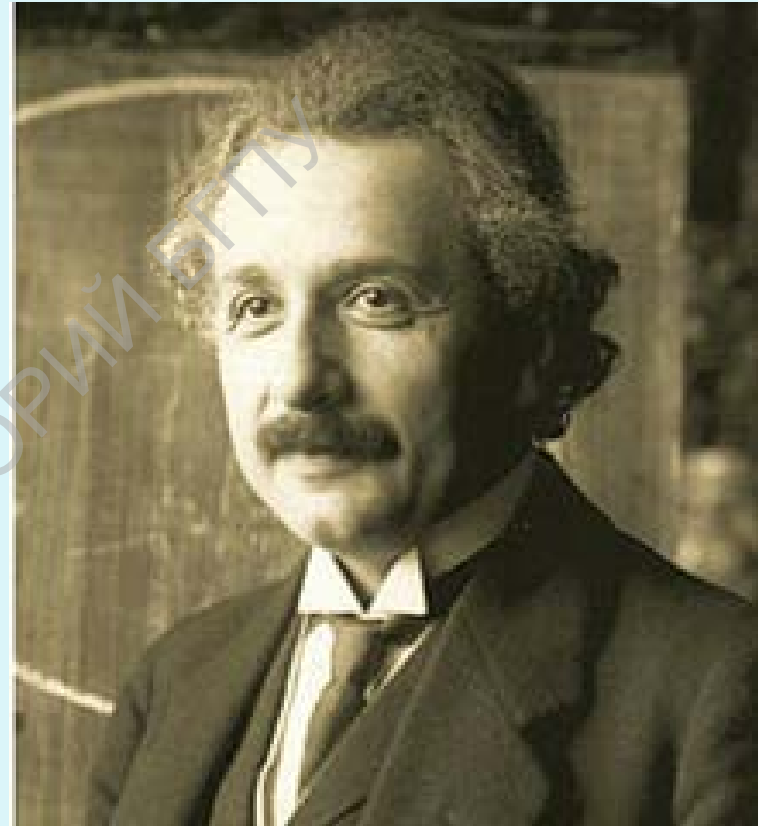
Все большее значение приобретают задачи, требующие применения вероятностных методов расчета.

С большой степенью уверенности следует отметить, что в настоящее время **механика** занимает одно из центральных мест среди всех наук, непосредственно обеспечивающих **ускорение научно-технического прогресса**.

В интеллектуальную копилку будущего физика

- Чтобы
познать мир,
достаточно
двух наук –
физики и
психологии.

А.Эйнштейн



Физикам больше присуща умственная дисциплина. Гуманитарий разбросан, у него пугливое воображение...

Физик - другая организация ума и другая степень надежности...

В общем я не видел в жизни лучшей среды.

А.А.Вознесенский (из интервью)

**График
проведения
компьютерных
коллоквиумов
(УСРС)
по физике
для студентов
1 курса**

№ п/п	Дата	Темы коллоквиумов	Материалы пособия для подготовки к коллоквиуму
1	19.02.2016	Кинематика материальной точки	Введение. Глава1: §§1.1-1.5, Контр. вопросы (К.в.): 1-32.
2	04.03.2016	Динамика материальной точки. Законы Ньютона	Гл.2: §§ 2.1-2.5; К.в.: 1-27; 1-12.
3	18.03.2016	Динамика механических систем	Гл.3: §§ 3.1-3.4; К.в.: 1-15. Гл.4: §§ 4.1-4.5; К.в.: 1-27.
4	01.04.2016	Механика твердого тела	Гл.6: §§ 6.1-6.12; К.в.: 1-24.
5	15.04.2016	Силы в механике	Гл.7: §§ 7.1-7.12; К.в.: 1-52.
6	29.04.2016	Движение в неинерциальных системах отсчёта	Гл.5: §§ 5.1-5.6; К.в.: 1-32.
7	13.05.2016	Механика жидкостей и газов	Гл.8: §§ 8.1-8.7; К.в.:1-32.
8	20.05.2016	Колебательное движение	Гл.9: §§ 9.1-9.11; К.в.: 1-20.
9	27.05.2016	Волновое движение. Акустика	Гл.10: §§ 10.1-10.9; К.в.: 1-18. Гл.11: §§ 11.1-11.9; К.в.:1-18.