

Глоссарий

Модуль 1. Основы математического анализа. Акустика. Мембранология и биоэлектрогенез

1. Глоссарий по основам математического анализа

Анализ греч. слово *analozis* – “решение”, “разрешение”. Термин “аналитическая” восходит к Виету, который отвергал слово “алгебра” как варварское, заменяя его словом “анализ”.

Аргумент функции лат. слово *argumentum* – “предмет”, “знак”. Это независимая переменная величина, по значениям которой определяют значения функции.

Асимптота греч. слово *asymptotes* – “несовпадающий”. Это прямая, к которой неограниченно приближаются точки некоторой кривой по мере того, как эти точки удаляются в бесконечность.

Вектор лат. слово *vector* – “несущий”, “носитель”. Это направленный отрезок прямой, у которой один конец называют началом вектора, другой конец – концом вектора

Гипербола греч. слово *hyperballo* – “прохожу через что-либо”. Заимствовано в 18 в. из латинского языка. Это незамкнутая кривая из двух неограниченно простирающихся ветвей. Термин ввел древнегреческий ученый Апполоний Пермский.

График греч. слово *graphikos* – “начертанный”. Это график функции – кривая на плоскости, изображаемая зависимость функции от аргумента.

Дискриминант лат. слово *discriminans* – “различающий”, “разделяющий”. Это составленное из величин, определенных заданную функцию, выражение, обращением которого в нуль характеризуется то или иное отклонение функции от нормы.

Дифференциал лат. слово *differentio* – “разность”. Это одно из основных понятий математического анализа. Представляет собой главную линейную часть приращения функции.

Интеграл лат. слово *integro* – “восстанавливать” или *integer* – “целый”. Заимствовано во второй половине 18 в. из французского языка на базе лат. *integralis* – “целый”, “полный”. Одно из основных понятий математического анализа, возникшее в связи с потребностью измерять площади, объемы, отыскивать функции по их производным. Обычно эти концепции интеграла связывают с Ньютоном и Лейбницем. Впервые это слово употребил в печати Я. Бернулли (1690 г.). Знак \int - стилизованная буква S от лат. слова *summa* – “сумма”. Впервые появился у Г. В. Лейбница.

Интервал лат. слово *intervallum* – “промежуток”, “расстояние”. Множество действительных чисел, удовлетворяющее неравенству $a < x < b$.

Константа лат. слово *constans* – “постоянный”, “неизменный”. Постоянная величина при рассмотрении математических и др. процессов.

Коэффициент лат. слово *co* – “вместе” и *efficiens* – “производящий”. Множитель, обычно выражаемый цифрами.

Максимум лат. слово *maximum* – “наибольшее”. Заимствовано во второй половине 19 в. из латинского языка. Наибольшее значение функции на множестве определения функции.

Минимум лат. слово *minimum* – “наименьшее”. Наименьшее значение функции на множестве определения функции.

Ордината лат. слово *ordinatum* – “по порядку”. Одна из декартовых координат точки, обычно вторая, обозначаемая буквой *y*.

Предел лат. слово *limes* – “граница”. Это одно из основных понятий математики, означающее, что некоторая переменная величина в рассматриваемом процессе ее изменения неограниченно приближается к определенному постоянному значению.

Производной функции $f(x)$ в точке $x = x_0$ называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

Скаляр лат. слово *scalaris* – “ступенчатый”. Это величина, каждое значение которой выражается одним числом. Этот термин ввел ирландский ученый У. Гамильтон (1843 г.).

Теорема греч. слово *tereos* – “исследую”. Это математическое утверждение, истинность которого установлена путем доказательства. Термин употребляется еще Архимедом.

Функция лат. слово *functio* – “исполнение”, “совершение”. Одно из основных понятий математики, выражающее зависимость одних переменных величин от других. Термин впервые появляется в 1692 г. у немецк. ученого Г. Лейбница притом не в современном понимании. Термин, близкий к современному

встречается у швейцарского ученого И.Бернулли (1718 г.). Обозначение функции $f(x)$ ввел российский ученый Л.Эйлер (1734 г.).

Шкала лат. слово *scalae* – “ступень”. Последовательность чисел, служащая для количественной оценки каких-либо величин.

Экстремум лат. слово *extremum* – “крайнее”. Это общее название максимума и минимума функции.

2. Глоссарий по акустике

Акустика – раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких.

Акустический спектр сложного тона – это совокупность всех его частот с указанием их относительных интенсивностей или амплитуд.

Амплитуда – максимальное значение смещения или отклонение переменной величины от среднего значения при колебательном или волновом движении.

Аудиометрия – метод измерения остроты слуха.

Аускультация – непосредственное выслушивание звуков, возникающих внутри организма.

Вибрация – вынужденные колебания тела, при которых либо все тело колеблется как единое целое, либо колеблются его отдельные части с различными амплитудами и частотами.

Волновое сопротивление – важнейшая характеристика среды, определяющая условие отражения и преломления волн на ее границе.

Волной называется процесс распространения механических колебаний в упругой среде.

Гармонические колебания – это колебания, при которых наблюдаемая величина изменяется во времени по закону синуса или косинуса.

Герц – единица частоты периодических процессов.

Громкостью звука называют интенсивность (силу) слуховых ощущений. Единицу громкости звука называют фоном.

Длиной волны называется расстояние, на которое перемещается ее фронт за время, равное периоду колебаний частиц среды.

Звук – упругие колебания частиц среды, распространяющиеся в виде продольной волны и воспринимаемые ухом человека в диапазоне частот от **16 Гц до 20 кГц**.

Звуковое давление – это амплитуда тех изменений давления в среде, которые возникают при прохождении звуковой волны.

Звуковой удар – это кратковременное звуковое воздействие (хлопок, взрыв, удар, гром).

Интенсивность волны или **плотность потока энергии (I)** – величина, равная энергии, переносимой волной в единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению распространения волны.

Интенсивность звука – это плотность потока энергии, переносимой звуковой волной. Значение интенсивности звука, при котором у человека возникают выраженные болевые ощущения, называют **порогом болевого ощущения**. Минимальное значение интенсивности звука, при котором у человека возникают слуховые ощущения, называют **порогом слышимости**.

Инфразвук – упругие колебания и волны с частотами, лежащими ниже области слышимых человеком частот.

Колебаниями называют процессы, отличающиеся той или иной степенью повторяемости.

Обратный пьезоэффект – состоит в механической деформации среды под действием внешнего электрического поля.

Объемная плотность энергии (w_p)—энергия колебательного движения частиц среды, содержащихся в единице ее объема.

Период колебаний — время (в секундах) между двумя последовательными прохождениями тела через одно и то же положение в одном и том же направлении, величина, обратная частоте.

Периодическими называют такие колебания, при которых все характеристики движения повторяются через определенный промежуток времени.

Перкуссия—исследование внутренних органов посредством постукивания по поверхности тела и анализа возникающих при этом звук.

Плоской называется волна, у которой фронтом является плоскость, перпендикулярная направлению распространения.

Поперечные волны — волны, при распространении которых частицы колеблются перпендикулярно направлению распространения волны.

Продольные волны—волны, при распространении которых частицы среды колеблются вдоль той же прямой, по которой распространяется волна.

Процесс постепенного затухания звука в закрытых помещениях после выключения источника называют **реверберацией**.

Пьезоэффект—явление, наблюдаемое в образцах анизотропных материалов.

Свободными или **собственными** называются такие колебания, которые происходят в системе, предоставленной самой себе, после того как она была выведена из положения равновесия.

Скоростью волны называется скорость перемещения ее фронта.

Собственная круговая (ω_0)-частота является основной характеристикой свободных гармонических колебаний. Эта величина зависит только от свойств колебательной системы.

Сферической называется волна, у которой фронт имеет форму сферы.

Тембр— это характеристика звукового ощущения, которая определяется его гармоническим спектром. Тембр звука зависит от числа обертонов и от их относительных интенсивностей.

Тон—это звук с постоянной частотой.

Ударная волна—распространяющаяся со сверхзвуковой скоростью тонкая переходная область, в которой происходит скачкообразное возрастание давления, плотности и скорости движения вещества.

Ультразвук—упругие колебания частиц среды с частотой $\nu > 10\text{--}15\text{ кГц}$.

Уровнем интенсивности называют десятичный логарифм отношения интенсивности звука к порогу слышимости.

Фаза колебаний — аргумент периодически изменяющейся функции, описывающей колебательный или волновой процесс.

Фонокардиография — графическая регистрация тонов и шумов сердца и их диагностическая интерпретация.

Фронт волны— геометрическое место точек, до которых к данному моменту дошло колебание (возмущение среды).

Частота—физическая величина, характеристика периодического процесса, равная числу полных циклов процесса, совершённых за единицу времени.

Частота волны — все точки среды совершают колебания с одинаковой частотой, равной частоте колебания тела.

Частотой волны называется частота колебаний точек среды, в которой распространяется волна.

Шум— это звук, имеющий сложную неповторяющуюся временную зависимость и представляющий собой сочетание беспорядочно изменяющихся сложных тонов (шелест листьев).

3. Глоссарий по биофизике мембран.

1. **Клеточная мембрана** – это ультратонкая пленка на поверхности клетки или клеточной органеллы, состоящая из бимолекулярного слоя липидов с встроенными белками и полисахаридами.
2. **Хвосты липидов** – длинные цепи из атомов Си H_2 остатки жирных кислот. В хвостах часто встречаются группы CH_3 .
3. **Латеральная диффузия** - это хаотическое тепловое перемещение молекул липидов и белков в плоскости мембраны.
4. **Флип-флоп** - это диффузия молекул мембранных фосфолипидов поперёк мембраны.
5. Физическое состояние, при котором есть дальний порядок во взаимной ориентации и расположении молекул, но агрегатное состояние жидкое, называется **жидкокристаллическим состоянием**.
6. **Микротрубочки** - полые цилиндры диаметром около 300нм из особого белка (турбулина) играют важную роль в функционировании клетки.
7. **Пассивный транспорт** – это перенос вещества из мест с большим значением электрохимического потенциала к местам с его меньшим значением.
8. **Активный транспорт** – это перенос вещества из мест с меньшим значением электрохимического потенциала в места с его большим значением.
9. **Химическим потенциалом данного вещества** μ_k называется величина, численно равная энергии Гиббса, приходящаяся на один моль этого вещества.
10. μ_0 - стандартный химический потенциал, численно равный химическому потенциалу данного вещества при его концентрации 1 моль/л в растворе.
11. **Электрохимический потенциал** $\tilde{\mu}$ - величина, численно равный энергии Гиббса G на один моль данного вещества, помещенного в электрическом поле.
12. **Плотность потока вещества** – это величина, численно равная количеству вещества, перенесенного за единицу времени через единицу площади поверхности, перпендикулярной направлению переноса:
13. **Диффузия** – самопроизвольное перемещение вещества из мест с большей концентрацией в места с меньшей концентрацией вещества вследствие хаотического теплового движения молекул.
14. **D** - коэффициент диффузии численно равен количеству вещества, диффундирующего за единицу времени через единицу площади поверхности при градиенте концентрации, равном единице.
15. **Уравнение Фика**-устанавливает количественную связь между массой транспортируемого вещества, проницаемостью мембраны, ее площадью, градиентной силой и временем диффузии.
16. **Градиент концентрации** – это изменение концентрации вещества, приходящееся на единицу длины, в направлении диффузии.
17. **Простая диффузия**-самый простой механизм переноса.
18. **Осмоз** – это движение молекул воды через полупроницаемую мембрану из области меньшей в область большей концентрации растворенного вещества.
19. **Фильтрация** – это движение жидкости через поры в мембране под действием градиента давления.
20. **Ионные каналы** представляют собой трансмембранные белковые комплексы, предназначенные для переноса ионов с одной стороны мембрану на другую.
21. **Селективностью** называют способность ионных каналов избирательно пропускать ионы какого-либо одного типа.
22. Каналы, чье пропускание регулируется за счет связывания внутри- и внеклеточных лигандов, называются **лиганд-управляемыми ионными каналами**.
23. **Потенциал-зависимые натриевые каналы** участвуют в генерации потенциала действия в

различных клетках, в том числе в клетках скелетной мускулатуры, за счет осуществляемого ими транспорта ионов натрия внутрь клетки по электрическому и концентрационному градиенту

24. Перенос молекул и ионов против электрохимического градиента, осуществляемый клеткой за счёт энергии метаболических процессов, называется **активным транспортом**.
25. **Клеточный (мембранный) насос** – интегральный белок, который осуществляет избирательный антиградиентный транспорт ионов через мембрану.
26. **Потенциал покоя** – стационарная разность электрических потенциалов, регистрируемая между внутренней и наружной поверхностями мембраны в невозбужденном состоянии.
27. **Модель Доннана** - представляет собой сосуд, разделённый полупроницаемой мембраной.
28. **Потенциал покоя** – стационарная разность электрических потенциалов, регистрируемая между внутренней и наружной поверхностями мембраны в невозбужденном состоянии.
29. **Мембранный потенциал** - электрическая разность потенциалов на мембране живой клетки в состоянии физиологического покоя.
30. **Возбудимость** – это способность клеток к быстрому ответу на раздражение, проявляющемуся через совокупность физических, физико-химических процессов и функциональных изменений.
31. Восстановление потенциала покоя – **реполяризация** мембраны.
32. **Потенциалом действия (ПД)** называется электрический импульс, возникающий между внутренней и наружной сторонами мембраны и обусловленный изменением ионной проницаемости мембраны.