

# Глоссарий

## Модуль 1. Основы математического анализа. Акустика. Мембранология и биоэлектrogenез

### 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 ( $\omega_0$ )**-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**  $\mu_k$  называется величина, численно равная энергии Гиббса, приходящаяся на один моль этого вещества.
10.  $\mu_0$  - 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.