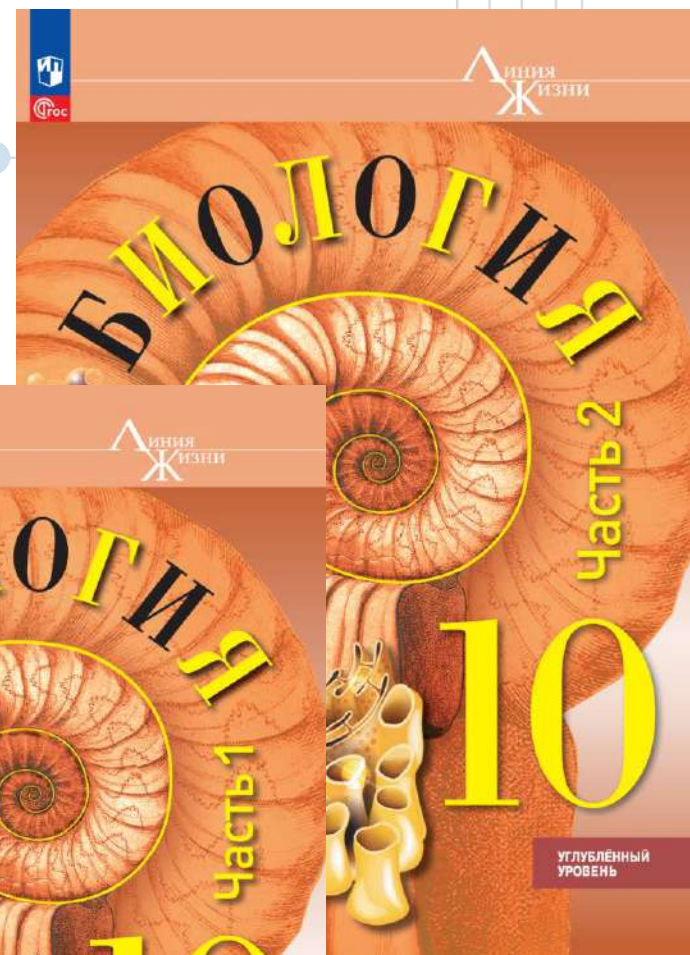
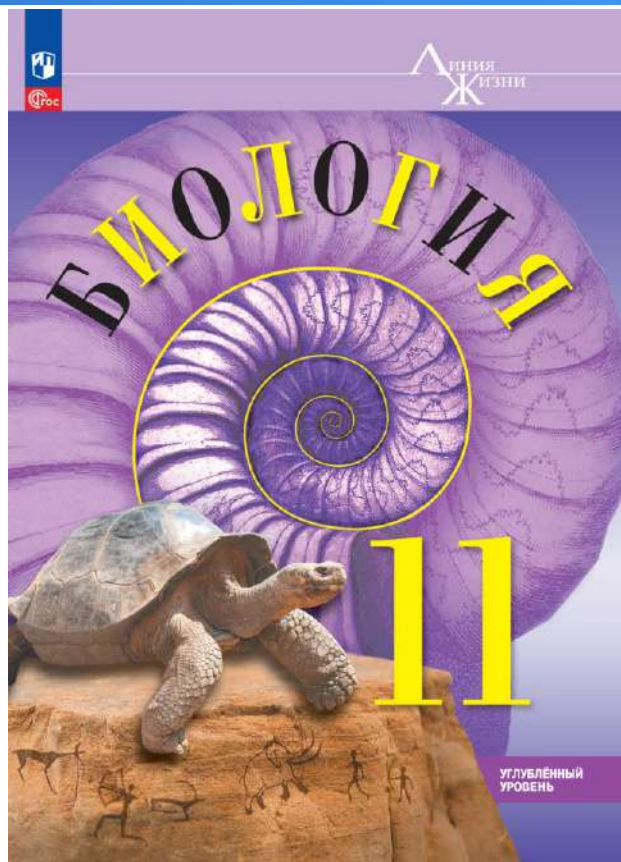


Особенности организации обучения в профильном медицинском классе

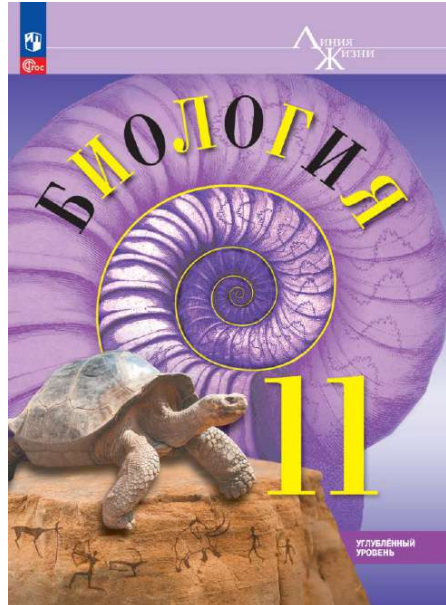
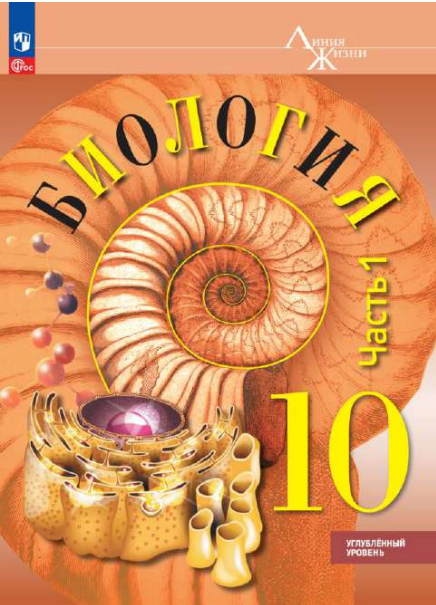
Мария Михайловна Струкова
Ведущий методист по химии и биологии ГК «Просвещение»
Mstrukova@prosv.ru



Эмерджентность, или эмергентность (от англ. *emergent* — возникающий, неожиданно появляющийся) — наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих её отдельным элементам, а также сумме каких-либо элементов, не объединённых особыми системообразующими связями, т. е. несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов (синоним: системный эффект).

В биологии понятие эмерджентности можно выразить следующим образом: одно дерево — не лес, скопление отдельных клеток — не организм. Например, свойства биологического вида или биологической популяции не являются одновременно свойствами отдельных особей. В частности, такие понятия, как «наследственность», «рождаемость», «смертность», не применимы к отдельной особи, но применимы к популяции или виду в целом.

Изучение различных уровней организации биологических систем даёт возможность представить, как могли возникнуть первые живые организмы и как происходил на Земле процесс эволюции от относительно просто устроенных систем к более сложным и высокоорганизованным.



произвести потомство из-за того, что его набор хромосом препятствует нормальному прохождению мейоза.

Обычно репродуктивная изоляция между видами поддерживается несколькими механизмами. Так, временная изоляция чаще встречается у растений, а эточеская — у живых организмов.

Закон Харди—Вайнберга. Одной из характеристик генофонда любой популяции является неравномерное распределение частот аллелей и генотипов. Частотой аллеля биологи понимают его долю во всей совокупности аллелей того гена. Исследования показали, что сумма частот всех аллелей равна единице:

$$p + q = 1,$$

где p — доля доминантного аллеля (A); q — доля рецессивного аллеля (a).

Таким образом, зная частоты аллелей, можно вычислить частоты генотипов в популяции (табл. 1):

$♀ / ♂$	$p (A)$	$q (a)$
$p (A)$	$p^2 (AA)$	$pq (Aa)$
$q (a)$	$pq (Aa)$	$q^2 (aa)$

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1,$$

где p и q — частоты доминантного (A) и рецессивного (a) аллелей соответственно; p^2 — частота гомозиготного доминантного генотипа (AA); $2pq$ — частота гетерозиготного генотипа (Aa); q^2 — частота гомозиготного рецессивного генотипа (aa).

Описанная закономерность математически обосновывает закон Харди—Вайнберга. Он был сформулирован в 1908 г. английским математиком Годфри Харди и немецким врачом Вильгельмом Вайнбергом независимо друг от друга.

Закон Харди—Вайнберга: при определённых условиях относительные частоты аллелей в популяции остаются неизменными из поколения в поколение (рис. 14).

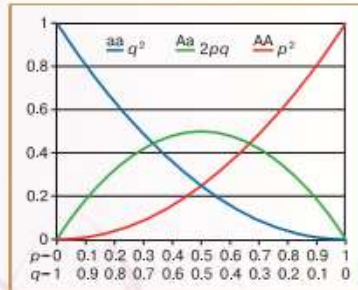


Рис. 14. Закон Харди—Вайнберга для двух аллелей: по оси абсцисс показаны частоты аллелей p и q , по оси ординат — частоты генотипов. Каждая кривая соответствует одному из трёх возможных генотипов.

Этот закон справедлив, если соблюдены следующие условия:

- 1) популяция велика;
- 2) в популяции осуществляется свободное скрещивание (панмиксия);
- 3) отсутствует отбор;
- 4) не возникает новых мутаций;
- 5) нет миграции новых генотипов в популяцию или из популяции.

Следует заметить, что популяция удовлетворяющая всем этим условиям в течение длительного времени в природе не существует, поскольку на любую популяцию всегда действуют какие-либо внешние и внутренние факторы, нарушающие генетическое равновесие. Однако в лабораторных условиях создать такую популяцию вполне возможно.

ИЗОЛЯЦИЯ: ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ + ИЗОЛИРУЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ: ПРЕДЗИГОТИЧЕСКИЕ И ПОСТЗИГОТИЧЕСКИЕ + ЧАСТОТА АЛЛЕЛЯ + ЧАСТОТЫ ГЕНОТИПОВ + ЗАКОН ХАРДИ—ВАЙНБЕРГА

Проверьте себя

1. В чём состоит эволюционное значение изоляции?
2. Что называют элементарным эволюционным процессом?
3. В каких случаях длительная географическая изоляция не приводит к образованию новых видов?
4. Чем предзиготические механизмы изоляции отличаются от постзиготических?
5. Почему в природе закон Харди—Вайнберга редко выполняется?
6. Применим ли к популяции закон Харди—Вайнберга, если в ней полностью отсутствуют гетерозиготы?

ПОДУМАЙТЕ

1. Что может лежать в основе механизмов биологической изоляции?
2. Если в популяцию мигрирует некоторое количество особей из другой популяции, как это скажется на выполнении закона Харди—Вайнберга?

Моя лаборатория

Шаги к успеху

Как решать задачи с применением закона Харди—Вайнберга

ЗАДАЧА № 1

Условие. У клевера лугового поздняя спелость доминирует над скороспелостью и наследуется моногенно. Проверкой было установлено, что 4 % растений относятся к раннеспелому типу клевера. Какую часть позднеспелых растений составляют гетерозиготы? В данном контексте проверка означает оценку чистоты сорта.

Решение. Если бы позднеспелый сорт клевера был чистым, то в нём присутствовали бы только растения с генотипом AA . Но на момент проверки (апробации) сорт оказался не очень чистым, так как 4 % особей составляли раннеспелые растения с генотипом aa . Значит, в этот сорт попали аллели a . Таким образом, генотип позднеспелого сорта клевера гетерозиготен (Aa) и его количество нам и надо определить.

В практикуме собраны задачи, в том числе и на применение закона Харди-Вайнберга, с примерами решений и оформлений.



<i>Работа № 18. Анализ наследования во втором поколении признаков, сцепленных с полом. Анализ сцепленного наследования в первом поколении. Постановка опыта на кроссинг-вер</i>	48
<i>Работа № 19. Геномные и хромосомные мутации</i>	49
<i>Работа № 20. Кариотип человека. «Хромосомные» болезни человека</i>	53
<i>Работа № 21. Составление родословных и их анализ</i>	57
<i>Работа № 22. Изменчивость. Построение вариационного ряда вариационной кривой</i>	58
<i>Работа № 23. Анализ генетической изменчивости в популяциях домашних кошек</i>	59
<i>Работа № 24. Моделирование естественного отбора</i>	63
<i>Работа № 25. Моделирование дрейфа генов</i>	65
<i>Работа № 26. Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах</i>	67
<i>Работа № 27. Воздействие человека на водную среду и берега водоёмов</i>	69
<i>Работа № 28. Исследования связи между положением рта у рыб и способы питания на примере обитателей аквариума</i>	70
<i>Работа № 29. Природные и нарушенные экосистемы: сравнительный анализ</i>	71
Темы самостоятельных исследований	72
Задачник	73
Химия клетки и молекулярная биология	75
Примеры решения задач	75
Задачи	82
Генетика и эволюция	89
Примеры решения задач	89
Задачи	103
Экология	123
Примеры решения задач	123
Задачи	126
Тестовые задания для подготовки к ЕГЭ	130
Приложение	153
Ответы	155

18. Растения, гомозиготные по доминантному гену *A*, имеют цветки красного цвета, рецессивные гомозиготы имеют белые цветки, а у гетерозиготных растений цветки розовые.

На клумбе 36% растений имеют красные цветки, 16% — белые и 48% — розовые. В каком соотношении вырастут растения с красными, белыми и розовыми цветками из семян, собранных с розовоцветковых растений?

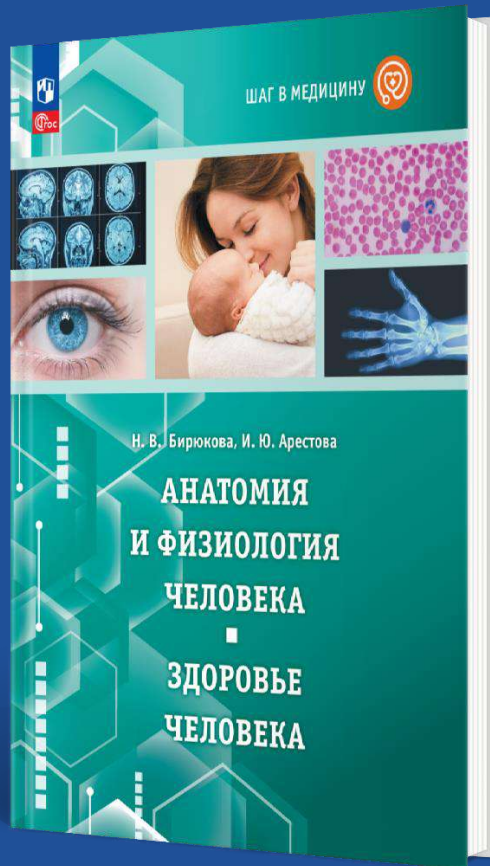
Решение. Для решения этой задачи необходимо знать закон Харди — Вайнберга о соотношении частот аллелей и генотипов в популяции: если частоту аллеля *A* считать равной *p*, а частоту аллеля *a* — равной *q* и если $p + q = 1$, то частоты генотипов в популяции будут следующими:

$$\text{частота } AA = p^2, \text{ частота } Aa = 2pq, \text{ частота } aa = q^2; p^2 + 2pq + q^2 = 1.$$

В нашей задаче $p^2 = 0,36$, $2pq = 0,48$, $q^2 = 0,16$. Можно определить частоту гамет: $p = 0,6$; $q = 0,4$. С такой частотой на рыльце пестика попадает пыльца. Частота женских гамет у розовоцветкового растения $p = q = 0,5$. Составим решётку Пеннета:

	♂	<i>A</i> (0,6)	<i>a</i> (0,4)
♀	<i>A</i> (0,5)	<i>AA</i> (0,3)	<i>Aa</i> (0,2)
	<i>a</i> (0,5)	<i>Aa</i> (0,3)	<i>aa</i> (0,2)

Ответ. Из семян, собранных с розовоцветковых растений, вырастут растения с красными, розовыми и белыми цветками в соотношении 3 : 5 : 2.



Бирюкова Н.В., Арестова И.Ю.

Задачи учебного курса:

- мотивировать школьников на осознанный профессиональный выбор;
- углубить знания по анатомии и физиологии человека, основам здорового образа жизни;
- формировать осмысленное отношение к медицинской профессии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
МОДУЛЬ 1. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА	
ГЛАВА 1. Медицинская деятельность	6
§ 1. История становления государственной медицины в России	6
§ 2. Медицинские организации. Медицинские работники	9
Практическая работа № 1. История медицины	13
ГЛАВА 2. Регуляция функций организма человека	14
§ 3. Нервная и гуморальная регуляция организма человека	14
§ 4. Анатомия и физиология органов нервной системы	17
§ 5. Анатомия и физиология центральной и периферической нервной системы	21
§ 6. Анатомо-физиологические аспекты высшей нервной деятельности	27
§ 7. Сенсорные системы организма человека	36
§ 8. Связь эндокринных желёз с нервной системой	44
Практическая работа № 2. Изучение строения головного мозга	50
Практическая работа № 3. Изучение строения и работы органа зрения	51
Практическая работа № 4. Определение слепого пятна на сетчатке глаза (опыт Мариотта)	52
ГЛАВА 3. Эндокринная система человека	54
§ 9. Железы внутренней секреции	54
ГЛАВА 4. Сосудистая система человека	62
§ 10. Общие сведения о сосудистой системе	62
§ 11. Состав и функции крови	66
§ 12. Строение и физиология сердца	69
§ 13. Сосуды большого и малого кругов кровообращения	74
Практическая работа № 5. Расчёт периферического сосудистого сопротивления в покое и после физической нагрузки	80
ГЛАВА 5. Дыхательная система человека	82
§ 14. Общий план строения органов дыхания	82
§ 15. Физиология дыхания	84

§ 16. Нарушение работы органов дыхания	88
Практическая работа № 6. Определение жизненной ёмкости лёгких	92
ГЛАВА 6. Опорно-двигательная система человека	94
§ 17. Строение кости. Скелет человека	94
§ 18. Скелет человека	98
§ 19. Мышечная система	104
Практическая работа № 7. Особенности строения позвонков	110
Практическая работа № 8. Особенности гистологического строения элементов опорно-двигательного аппарата человека	110
Практическая работа № 9. Выявление нарушения осанки и наличия плоскостопия	111
ГЛАВА 7. Пищеварительная система человека	112
§ 20. Анатомия пищеварительной системы	112
§ 21. Физиология пищеварения	117
§ 22. Заболевания органов пищеварения и их профилактика	122
Практическая работа № 10. Анализ индивидуального питания и его соответствие нормам	125
ГЛАВА 8. Выделительная система человека. Терморегуляция	128
§ 23. Выделительная система. Механизмы мочеобразования	128
§ 24. Кожа как орган поддержания температуры тела	133
ГЛАВА 9. Иммунная система человека	140
§ 25. Органы иммуногенеза. Виды иммунитета	140
§ 26. Вирусные и инфекционные заболевания и их профилактика	143
ГЛАВА 10. Репродуктивная система человека	148
§ 27. Строение репродуктивной системы	148
§ 28. Основные этапы развития человека	152
§ 29. Основы ухода за новорождённым. Репродуктивное здоровье	155
МОДУЛЬ 2. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	
ГЛАВА 11. Медицинская помощь	164
§ 30. Современная медицинская помощь. Виды медицинской помощи. Воздействие социальных и экономических условий на здоровье населения	164
§ 31. Современные методы исследования строения и функций организма человека	167
ГЛАВА 12. Факторы, угрожающие здоровью человека	174
§ 32. Вредные привычки. Причина. Профилактика	174

§ 33. Социально значимые заболевания	177
§ 34. Экстремальные ситуации: травматизм, отравления, острые состояния	180
ГЛАВА 13. Гигиена систем органов. Принципы здорового образа жизни	188
§ 35. Гигиенические аспекты здорового образа жизни	188
§ 36. Режим дня и рациональное питание	191
Практическая работа № 11. Составление дневного рациона питания с учётом физиологических потребностей организма	195
ГЛАВА 14. Особенности физического развития организма человека	198
§ 37. Особенности физического развития организма человека. Влияние физической культуры и спорта на здоровье человека	198
§ 38. Антропометрия. Биологический возраст человека	202
Практическая работа № 12. Определение силового индекса с помощью ручного динамометра	204
Практическая работа № 13. Изучение влияния физической нагрузки на показатели сердечно-сосудистой системы	205
Практическая работа № 14. Оценка физического развития человека	206
Практическая работа № 15. Оценка календарного возраста ребёнка	210
Практическая работа № 16. Определение роста ребёнка дошкольного и школьного возраста (старше 1 года). Определение прогнозируемого конечного роста	211
Практическая работа № 17. Индекс Кетле (индекс массы тела или индекс BMI (Body Mass Index))	212
ГЛАВА 15. Функциональные резервы организма	216
§ 39. Функциональные резервы организма. Закаливание	216
§ 40. Влияние окружающей среды на здоровье человека	219
§ 41. Исследование функциональных резервов организма. Адаптационный синдром	222
§ 42. Биологические ритмы человека	227
Практическая работа № 18. Исследование качества воды	231
Практическая работа № 19. Анализ водной экосистемы города с точки зрения её устойчивости	231
Предметный указатель	233
Список литературы и источников	237

➤ Задачи и проблемные вопросы.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. В Конституции Российской Федерации закрепляется отношение к здоровью как к ценности. На основе положений Конституции Российской Федерации приведите три подтверждения этой характеристики.
2. Используя дополнительные источники информации, подготовьте ментальные карты: медицинская профессия, первая помощь.

Регуляция деятельности организма. Организм открыт внешним воздействиям, при этом все возникающие изменения жизненных процессов в организме направлены на то, чтобы внешние воздействия не привели к повреждению или гибели организма, т. е. организм адаптируется. Целостность организма — залог здоровья.



Объясните, почему отмечается сходство некоторых морфофизиологических признаков у разных экотипов людей (человеческие популяции в различных географических районах Земли).

- Интересные факты
- Исторические справки

➤ Термины



Пётр Кузьмич Анохин — физиолог, создатель теории функциональных систем. Согласно П. К. Анохину: «**Функциональные системы** — самоорганизующиеся и саморегулирующиеся динамические центрально-периферические организации, объединённые нервными и гуморальными регуляциями, все составные компоненты которых содействуют обеспечению различных полезных для самих функциональных систем и для организма в целом адаптивных результатов, удовлетворяющих его различные потребности».

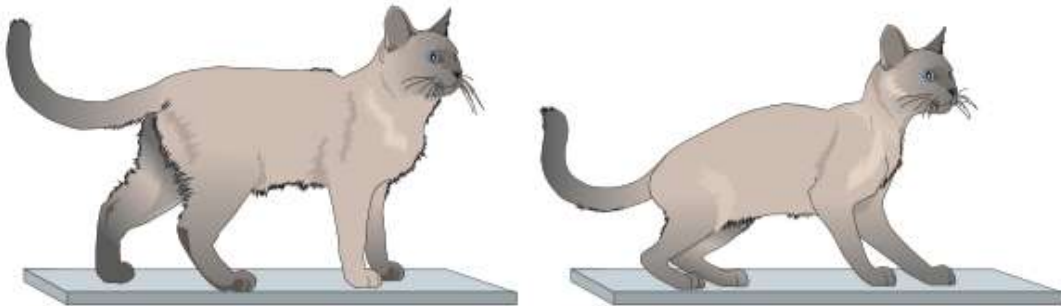
Синапс — специализированный контакт между нервными клетками (или нервными и другими возбудимыми клетками), обеспечивающий передачу возбуждения с сохранением его информационной значимости. Информация в синапсе передаётся только в одном направлении — от пресинаптического нейрона к постсинаптическому. Каждый нейрон в нашем мозге имеет где-то между 1000 и 10 000 связей с другими нейронами в мозге, что доводит общее количество нейронных связей в мозге до 100 трлн.

➤ Ситуационные задачи

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Изучение биоэлектрических явлений в животной ткани связаны с именем итальянского учёного Луиджи Гальвани (1737—1798). Он первым исследовал электрические явления при сокращении мышц у лягушки («животное электричество»). Расшифруйте понятие «животное электричество».
2. Русский учёный Михаил Ломоносов открыл закон сохранения массы и вещества в 1756 г. экспериментальным путём. Несомненно, данный закон служит основой при решении любой химической задачи. Приведите доказательства, что этот закон действует и в организме человека.

22. Экспериментатор поместил кошку на подвижную платформу и произвёл следующие последовательные действия: резко поднял вверх, а затем резко опустил вниз. При этом он вёл наблюдение за конечностями животного.



Какие изменения, происходящие с конечностями кошки, наблюдал учёный? На каком рисунке кошка при подъёме вверх, а на каком — вниз? Назовите тип реакции организма, который иллюстрирует эксперимент, и его значение в данном случае. Какие рецепторы участвуют в осуществлении этого типа реакции?

➤ Цифровое дополнение

Глава 1. Медицинская деятельность



Qui quærit, repent
Кто ищет, тот найдёт

Перейдите по QR-коду на страницу цифрового дополнения для работы с тестами по теме.



На базе каких традиций развивалось народное врачевание в Древней Руси?

Византийских

Друидизма

Шаманизма

Языческих

Установите соответствие между биохимической классификацией нервных клеток и нейромедиаторами, которые используются ими для синаптической передачи нервных импульсов.

Классификация нервных клеток	Медиатор
Холинергические	Медиатор — норадреналин
Адренергические	Медиатор — серотонин
Серотонинергические	Медиатор — ацетилхолин
Дофаминергические	Медиатор — дофамин

✓ Проверить

Лабораторный практикум

Практическая работа № 13

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Цель: оценить функциональные резервы организма.

Материалы и оборудование: секундомер.

Ход работы

1. Ознакомьтесь с методиками проведения исследований.

Проба Мартингетта (упрощённая методика) используется при массовых исследованиях, позволяет оценивать способность сердечно-сосудистой системы к восстановлению после физической нагрузки. В качестве нагрузки могут применяться 20 приседаний в течение 30 с или приседания в том же темпе в течение 2 мин (в зависимости от контингента обследуемых). В первом случае период длится 3 мин, во втором — 5. Перед нагрузкой и спустя 3 мин (или 5 мин) после её окончания у испытуемого измеряют ЧСС, систолическое и диастолическое давление.

Оценка пробы проводится по величине разности исследуемых показателей до и после нагрузки: при разности не более 5 — «хорошо»; при разности от 5 до 10 — «удовлетворительно»; при разности более 10 — «неудовлетворительно».

Проба Руфье (переносимость динамической нагрузки). Внимание! Формула Руфье не покажет корректный результат, если приседать на полный желудок. Так что даже к такому простому виду тестирования необходима подготовка. За 30–45 мин до начала тестирования необходимо исключить обильную плотную еду, а также токсизирующие напитки.

Обследуемый находится в положении стоя в течение 5 мин. За 15 с подсчитывается пульс (P_a), после чего выполняется физическая нагрузка — 30 приседаний за 1 мин. Повторно подсчитывается пульс за первые (P_6) и последние (P_n) 15 с первой минуты восстановления. При подсчёте пульса обследуемый должен стоять. Вычисляемый показатель сердечной деятельности (ПСД) является критерием оптимальности вегетативного обеспечения сердечно-сосудистой системы при выполнении физической нагрузки малой мощности

$$ПСД = (4 \cdot (P_a + P_6 + P_n) - 200) / 10$$

Для лиц 18–60 лет принята следующая градация оценки ИР:

<0 — «средне атлет»; от 0,1 до 3,0 — отлично; от 3,1 до 6,0 — хорошо; от 6,1 до 10,0 — удовлетворительно; от 10,1 до 14,9 — неудовлетворительно (начальная сердечная недостаточность); ≥15,0 — очень плохо (выраженная сердечная недостаточность).

Практическая работа № 3

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ И РАБОТЫ ОРГАНА ЗРЕНИЯ

Цель: изучить и закрепить знания об основных частях зрительного анализатора, их функциях в организме человека.

Материалы и оборудование: муляжи, разборные модели органа зрения человека, таблицы.

Ход работы

1. Рассмотрите схематический рисунок строения глаза.
2. Рассмотрите муляжи глаза человека, найдите структуры: мышцы, участвующие в движении глаза в глазнице; шарнирное тело; склера; роговица; хрусталик; радужка; стекловидное тело; зрительный нерв.

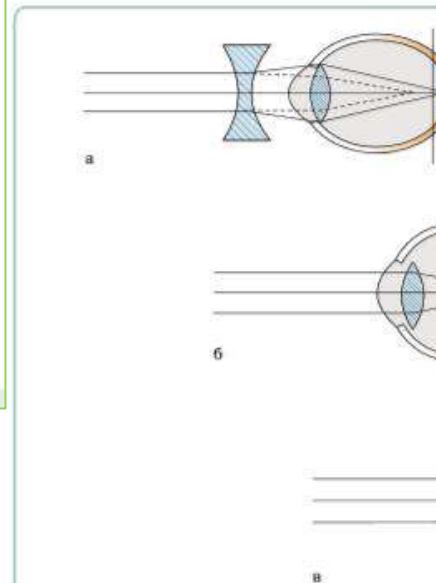


Рис. 24. Фокусировка лучей при близорукости (а); норм

Практическая работа № 10

АНАЛИЗ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ЕГО СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ

Цель: научиться анализировать свой суточный пищевой рацион на соответствие нормам питания по калорийности и массе употребляемой пищи, исходя из массы тела.

Материалы и оборудование: калькулятор, таблицы химического состава пищевых продуктов и их калорийности, ростомер, медицинские весы, сантиметровая лента.

Ход работы

1. Измерьте свой рост.
2. С помощью весов определите свою массу тела.
3. Определите свой индекс массы тела (ИМТ). ИМТ вычисляется по формуле: вес в килограммах, делённый на рост в метрах в квадрате. Данный параметр показывает степень соответствия массы ребёнка его росту и характеризуется как нормальный, избыточный или недостаточный.

ИМТ по данным ВОЗ

Возраст, лет	Очень низкий	Низкий	Нижнее среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
Юноши							
14	14,3	15,5	17,0	19,0	21,8	25,9	33,1
19	14,7	16,5	18,7	21,4	25,0	29,7	36,2

Осложнено табл.

Возраст, лет	Очень низкий	Низкий	Нижнее среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
Девушки							
14	14,0	15,4	17,2	19,6	22,7	27,3	34,7
19	14,7	16,5	18,7	21,4	25,0	29,7	36,2

Оценка результатов вычислений. Если значение индекса очень высокое, то речь идёт о вредном для организма избытке веса. Если индекс ниже среднего, низкий или очень низкий, то это указывает на дефицит веса. Индекс позволяет проконтролировать соответствие вашего веса росту.

4. Составьте индивидуальный распорядок дня и подсчитайте энергетические расходы своего организма.

5. Определите свой пищевой рацион относительно содержания в нём белков, жиров и углеводов.

Справка

Известно, что для выполнения энергозатрат в сутки 14–17-летние юноши должны потреблять с пищей в среднем 2900 ккал, девушки — 2600 ккал. Наиболее оптимальен четырёхразовый приём пищи. Калорийность завтрака и ужина должна составлять 25% от калорий в сутки, обеда — 40%, полдника — 10%. Суточный (включая жидкость) должен быть в пределах 2,5–3 кг.

рассчитайте необходимое количество энергии (в кДж), которое потребуют вам количество белков, жиров, углеводов.

ду поступлением и затратой энергии.

«оставленный суточный рацион» (с. 127). Сделайте выводы.

ицы «Энергетическая ценность некоторых продуктов и блюд».

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРОДУКТОВ И БЛЮД

Масса, г	Калорийность, ккал	Наименование продукта, блюда	Масса, г	Калорийность, ккал
50	109	Говядина отварная	90	134
50	123	Треска жареная	100	162
20	76	Копченая говядина паровая	100	168
30	133	Овощи тушёные	225	140
200	86	Картофель отварной с маслом	250	280
200	139	Зелёный горошек	100	40
200	218	Сольё слабосолиная	100	120
50	104	Макароны отварные с маслом	200	364
50	103	Орехи грецкие	100	565



Геккиева А.Д., Алекперова О.В.,
Осипова А. Ю. и др.

Задачи учебного курса:

- мотивировать школьников на осознанный профессиональный выбор;
- повысить уровень знаний и компетенций по организации медицинской помощи, использовать приобретённые знания и умения в повседневной жизни ;
- формировать осмысленное отношение к медицинской профессии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ ПО ПРОФИЛЮ «СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО»

ТЕМА 1.1. Дезинфекция. Асептика и антисептика. Меры защиты	5
ТЕМА 1.2. Правила обращения с медицинскими отходами	24
ТЕМА 1.3. Методы простейшей физиотерапии	33
ТЕМА 1.4. Изучение алгоритмов введения лекарственных препаратов	51
ТЕМА 1.5. Промывание желудка. Очистительная клизма. Газоотводная трубка	68

РАЗДЕЛ 2. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ ПО ПРОФИЛЮ «СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО В ПЕДИАТРИИ»

ТЕМА 2.1. Антропометрия новорождённых. Пеленание свободное	83
§ 2.1.1. Определение понятия «антропометрия». Виды и основные правила проведения различных антропометрических исследований новорождённых	83
§ 2.1.2. Виды и основные правила пеленания новорождённых	89
ТЕМА 2.2. Проведение утреннего туалета новорождённого. Проведение гигиенической ванны. Обработка пупочной ранки	100

РАЗДЕЛ 3. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ ПО ПРОФИЛЮ «СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО В ХИРУРГИИ»

ТЕМА 3.1. Десмургия: наложение повязок на различные части тела	111
ТЕМА 3.2. Основы иммобилизации. Обучение оказанию помощи при механических травмах мягких тканей и костно-суставного аппарата	136
ТЕМА 3.3. Оценка степени риска развития пролежней. Профилактика пролежней	159



ПРОСВЕЩЕНИЕ

ОСНОВАНО В 1930

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Ранее считалось, что камни обладают поистине магической силой. Чаще всего для терапии использовали драгоценные и полудрагоценные самородки. С помощью таких предметов останавливали кровь, боролись с эпилепсией, облегчали суставные боли и т. д. При этом народные целители успешно использовали стоунтерапию, даже не задумываясь, почему именно такие предметы обладают лечебным эффектом. С клинической точки зрения стоунтерапия — это сочетание различных видов массажа с воздействием тёплыми и холодными камнями. Название этого вида массажа произошло от английского слова *stone*, что означает «камень».

В настоящее время камни продолжают использоваться также широко для лечения множества заболеваний и недугов. Невероятно, но факт: данный нюанс не изучен до конца до сих пор.

Вопросы и задания

1. Назовите пути поступления лекарственных средств в организм.
2. Что относится к энтеральному введению лекарственных средств?
3. Перечислите виды лекарственных форм.
4. Укажите виды инъекций.
5. Какие постинъекционные осложнения вам известны?

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Пациентка К. была прооперирована и переведена в отделение интенсивной терапии. В качестве профилактики врач назначил введение антибиотиков для предотвращения осложнений. Каким способом предпочтительнее вводить лекарственные средства в организм пациентки?
2. После внутримышечного введения лекарственного средства в организм у пациентки М. в месте инъекции образовалась гематома. Назовите возможные причины возникновения такого осложнения.
3. Во время проведения внутривенной инъекции медицинская сестра укололась об использованную иглу, надевая на неё колпачок после завершения процедуры. Какую ошибку совершила медицинская сестра? Опишите действия медицинской сестры при возникновении такой ситуации.



ЭТО ВАЖНО ЗНАТЬ

Сразу после промывания желудка необходимо обильно пить. Жидкость нужна для снижения уровня интоксикации и устранения обезвоживания. Для того чтобы не вызвать повторные эпизоды рвоты, пить лучше не залпом, а часто, но понемногу. При отравлении можно пить минеральную воду без газа или сладкий чай. Температура напитков должна быть комнатной.

Памятка для медицинских работников при аварийных ситуациях

В СЛУЧАЕ ПОРЕЗОВ И УКОЛОВ:

- немедленно снять перчатки;
- вымыть руки или место укола (пореза) с мылом под проточной водой (не выдавливать!);
- обработать место укола (пореза) 70%-м спиртом;
- обработать ранку 5%-м спиртовым раствором йода и заклеить лейкопластырем.



ПРИ ПОПАДАНИИ КРОВИ ИЛИ ДРУГИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ НА КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ:

- обработать это место 70%-м спиртом;
- промыть водой с мылом;
- повторно обработать 70%-м спиртом.



ПРИ ПОПАДАНИИ КРОВИ И ДРУГИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ПАЦИЕНТА НА СЛИЗИСТУЮ ГЛАЗ, НОСА И РТА:

- ротовую полость прополоскать большим количеством воды;
- слизистую оболочку носа и глаз обильно промыть водой (не тереть!) и заклеить лейкопластырем.



ПРИ ПОПАДАНИИ КРОВИ И ДРУГИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ПАЦИЕНТА НА ХАЛАТ, ОДЕЖДУ:

- снять рабочую одежду и погрузить в дезинфицирующий раствор для дезинфекции.





У пациента вечером появились боли в животе. Можно ли применять грелку в данной ситуации? Свой ответ поясните.



Ваши знакомые растят ребёнка, которому сейчас 14 дней. Вы обратили внимание, что родители очень туго пеленают малыша, жёстко фиксируя ножки ребёнка друг к другу, так как уверены, что это поможет младенцу иметь красивые, ровные ноги. Правы ли ваши знакомые? Если нет, объясните, в чём их ошибка и к чему может привести тугое пеленание малыша.



№ 1. У пациента воспаление лёгких, вечером у него поднялась температура до 39,2 °С. Можно ли в этой ситуации применять горчичники? Свой ответ поясните.

№ 2. Пациент третий день находится в стационаре с крупозной пневмонией. Состояние пациента тяжёлое, беспокоит кашель с отделением ржавой мокроты. Можно ли в этой ситуации ему ставить горчичники? Свой ответ аргументируйте.

№ 3. У пациента наблюдаются боли в грудной клетке, кашель с мокротой, окрашенной кровью. Можно ли пациенту назначить горчичники?

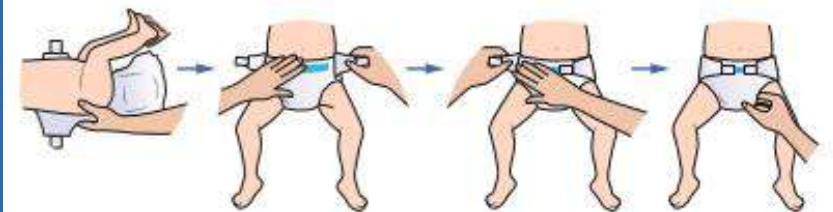
Подумайте и выполните

Задание № 1. Определите по рисункам, о каких этапах утреннего туалета новорождённого идёт речь.



Задание № 2. Подготовьте схему «Утренний туалет новорождённого». Опишите, что представляет собой каждый из этапов.

Задание № 3. Используя рисунок, опишите, какие сложности могут возникнуть при смене памперсов.



Задание № 4. Опишите, какие правила необходимо соблюдать при стирке детского белья.

Задание № 5. Объясните, с какой целью проводят воздушные ванны новорождённым. С какой периодичностью следует проводить воздушные ванны в жаркий день?

Раздел 1. Деятельность медицинской сестры по профилю «Сестринское дело»

Тема 1.1. Дезинфекция. Асептика и антисептика. Меры защиты

- Тренажёр
- Гигиеническая обработка рук
- Снятие использованных перчаток
- Надевание средств индивидуальной защиты (СИЗ) при особо опасных инфекциях
- Снятие средств индивидуальной защиты (СИЗ) при особо опасных инфекциях
- Надевание стерильных перчаток
- Гигиеническая обработка рук
- Надевание стерильных перчаток
- Снятие использованных перчаток
- Надевание СИЗ при ООИ
- Снятие СИЗ при ООИ

Гигиеническая обработка рук

[Другие материалы к теме](#)

Раздел практических манипуляций

Стандартная медицинская процедура Гигиеническая обработка рук

- 

1. Подготовить необходимые ресурсы.
Снять украшения и часы с рук. Рукава халата подвернуть. Открыть кран и отрегулировать температуру воды (35–40 °С).
- 

2. Увлажнить руки водой.
Взять достаточное количество мыла, чтобы покрыть всю поверхность руки.
- 

3. Круговыми движениями по часовой и против часовой стрелки сомкнутыми пальцами правой руки потереть левую ладонь.
Поменять руки.
- 

4. Продолжительность всей процедуры 40–50 с.
- 

5. Ополоснуть руки водой.

Гигиеническая обработка рук

[Другие материалы](#)

- >>> Подготовить необходимое оснащение
- >>> Снять украшения и аксессуары
- >>> Рукава халата подвернуть
- >>> Открыть кран с водой

00:17

01:37



Summum bonum medicinae sanitas
Вместе с вами медицина — здоровее

Перейдите по QR-коду на страницу цифрового дополнения для работы с задачами и тестами по теме



- ✓ Пособие полностью соответствует примерной программе подготовки по оказанию первой помощи;
- ✓ содержит исчерпывающую информацию о первой помощи, определённую действующим законодательством;
- ✓ пособие иллюстрировано понятными и однозначными по смыслу изображениями.

Содержание	
Введение	3
Тема 1. Организационно-правовые аспекты оказания первой помощи	4
Тема 2. Оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения.....	26
Тема 3. Оказание первой помощи при наружных кровотечениях и травмах	38
Тема 4. Оказание первой помощи при прочих состояниях	64
Что необходимо знать для того, чтобы научить других оказывать первую помощь. Методические рекомендации для преподавателей	82
Приложение	93

Л. И. Дежурный

Основные правила вызова скорой медицинской помощи, других специальных служб, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь

С 2013 г. единым телефонным номером для вызова экстренных служб стал номер 112. По нему можно вызвать спасателей, полицейских и скорую медицинскую помощь (вызов также может осуществляться по телефонным номерам 101, 102, 103 и другим региональным номерам).

При вызове скорой медицинской помощи необходимо обязательно сообщить диспетчеру следующую информацию:

- место происшествия, что произошло;
- число пострадавших и тяжесть их состояния;
- какая помощь оказывается.

Телефонную трубку вызывающий кладёт последним, диспетчера о том, что вызов принят.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение первой помощи.
2. Является ли оказание первой помощи действием, способным снизить смертность от травм и неотложных состояний?
3. Какие действия нужно выполнить в первую очередь на месте происшествия?
4. Какие существуют способы перемещения пострадавшего?
5. Возможно ли дополнение аптечки лекарствами, назначенными её владельцу врачом? Допустима ли замена отдельных компонентов аптечки?
6. Как снизить риск заражения инфекционными заболеваниями при оказании первой помощи?



ЭТО ИНТЕРЕСНО

1. Во всём мире закон защищает лиц, оказывающих первую помощь, в случае совершения ошибки. Так, в США, Канаде и Австралии этот закон называется Законом доброго самаритянина, потому что человек, оказывающий первую помощь, сравнивается с библейским персонажем, который бескорыстно помог человеку, попавшему в беду.

2. У первой помощи есть свой праздник: ежегодно начиная с 2000 г. каждую вторую субботу сентября во многих странах отмечается Всемирный день оказания первой помощи (World First Aid Day). Россия — одна из этих стран.



ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Подготовьтесь и прочитайте лекцию по любой теме из пройденной главы для своих одноклассников или учащихся младших классов. Используйте при этом четырёхступенчатый метод и другие рекомендации, приведённые в разделе «Что необходимо знать для того, чтобы научить других оказывать первую помощь».



Рис. 36. Предложение подавившемуся пострадавшему покашлять



Рис. 37. Удары основанием ладони между лопатками подавившегося пострадавшего

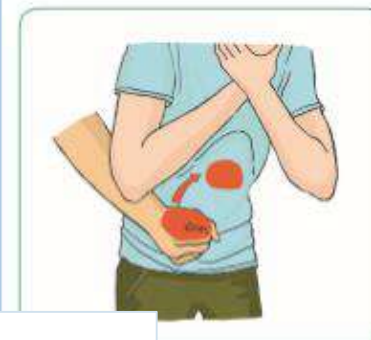


Рис. 38. Техника надавливания на живот для извлечения инородного тела подавившегося пострадавшего — живота

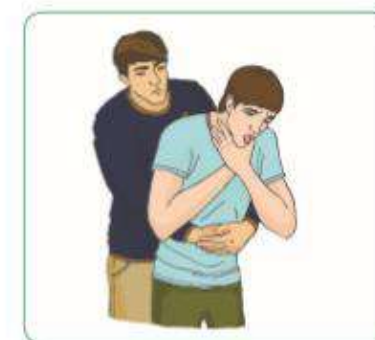


Рис. 39. Техника надавливания на живот для извлечения инородного тела у подавившегося пострадавшего



Дополнительные источники информации

- ◀ Сайт «Всё о первой помощи»: <http://www.allfirstaid.ru>
- ◀ Сайт «Национальный совет по реанимации»: <http://www.rusnrc.com>
- ◀ Памятка «Оказание первой помощи пострадавшим» на сайте МЧС: <http://www.mchs.gov.ru>
- ◀ Сайт «Российский Красный Крест»: <http://www.redcross.ru>



Л.И. Дежурный, Г. В. Неудахин,
Л. Б. Шубина, Д. М. Грибков.

1. Знакомство с медицинской профессией с самых азов.
2. Теоретическая подготовка по темам программы.
3. Знакомство с практическими навыками, необходимыми каждому медицинскому работнику.
4. Формирование умения эффективно действовать в критических для жизни человека ситуациях, умения оказывать первую помощь.
5. Изучение основ работы медицинской организации.
6. Адаптация к условиям работы медицинского работника.
7. Развитие личных профессиональных качеств.
8. Воспитание ответственности, чувства долга, морали, гуманизма, формирование чуткого и внимательного отношения к больным людям.
9. Помощь в профессиональном самоопределении в медицине, поддержание интереса к профессии.
10. Формирование ответственного отношения к своему здоровью и пропаганда здорового образа жизни среди сверстников.

Введение	3
Тема 1. Система здравоохранения	4
Тема 2. Теория безопасности в медицине	14
Тема 3. Санитарно-эпидемиологический режим в медицинских организациях	21
Тема 4. Измерение пульса и артериального давления	35
Тема 5. Сердечно-лёгочная реанимация. Извлечение инородного тела из дыхательных путей	45
Тема 6. Травмы и наружное кровотечение. Основы десмургии	55
Тема 7. Инфекционные болезни	74
Тема 8. Термические ожоги, отморожения, тепловой и солнечный удар, поражение электрическим током	90
Тема 9. Основы ухода за тяжелобольными. Гигиеническая обработка пациента	97
Тема 10. Парентеральное введение лекарственных средств ...	110
Тема 11. Мониторинг пациента	122
Тема 12. Этика и деонтология медицинского работника	130
Приложения	136



ПОНЯТИЯ

Медицина

Медицина — область научной и практической деятельности по исследованию нормальных и патологических процессов в организме человека, различных заболеваний и патологических состояний, по сохранению и укреплению здоровья людей.

Медицинская помощь

Медицинская помощь — комплекс мероприятий, проводимых медицинскими работниками относительно пациентов.

Нозологическая форма

Нозологическая форма (нозологическая единица) — определённая болезнь, которую выделяют как самостоятельную, как правило, на основе установленных причин, механизмов развития и характерных клинико-морфологических проявлений.



ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Где находится информация о видах медицинской помощи?
2. Какие виды медицинской помощи существуют в соответствии с этапностью её оказания?
3. В чём отличия медицинской помощи от медицинских услуг?
4. Какие медицинские организации вы знаете?
5. Какие уровни медицинского образования вы знаете?
6. Какие медицинские специальности вы знаете? Сколько надо учиться (минимально), чтобы стать врачом-кардиологом?
7. Что такое уход?



ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Совместно с одноклассниками разработайте и презентуйте классу схему «Система здравоохранения в Российской Федерации».
2. Подготовьте рассказ (например, для инопланетянина) из 5 предложений, которыми можно объяснить: а) зачем нужна система здравоохранения; б) как и когда ею пользоваться; в) что такое медицинская помощь, какая она бывает.
3. Организуйте для одноклассников встречу с преподавателем медицинского вуза или училища (колледжа).
4. Разработайте мини-анкету на тему «Профессия — врач», проведите опрос одноклассников, обработайте полученные результаты и проведите обсуждение.

Дополнительные источники информации

- ◀ Приказ Минздрава России от 06.08.2013 № 529н «Об утверждении номенклатуры медицинских организаций»: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151979/
- ◀ Федеральный закон Российской Федерации «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/
- ◀ Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>

Помощь при ожогах

Помощь при ожогах заключается в прекращении действия повреждающего агента (тушение, удаление химических веществ, прекращение действия электрического тока на организм), охлаждении обожжённой части тела под струёй холодной воды в течение 20 мин (при отсутствии воды эту процедуру можно заменить прикладыванием холода поверх повязки или ткани). При термическом ожоге немедленное охлаждение ослабляет боль, снижает отёчность, уменьшает площадь и глубину ожогов.

Ожоговую поверхность следует закрыть нетугой повязкой, дать пострадавшему тёплое питьё (рис. 73). Обязательно следует вызвать скорую медицинскую помощь.

При оказании помощи запрещается вскрывать ожоговые пузыри, убирать с поражённой поверхности части обгоревшей одежды, наносить на поражённые участки мази, жиры.

Иногда у пострадавшего можно заподозрить наличие ожога дыхательных путей, особенно если он находился в горящем помещении. Проявляется это состояние одышкой, кашлем. При этом могут отмечаться закомочённость и ожоги лица, у мужчин — обгоревшие усы и борода. Помощь будет заключаться в скорейшем выносе пострадавшего на свежий воздух, придании ему оптимального положения (полусидя) и вызове скорой медицинской помощи.



Рис. 73. Наложение нетугой повязки при ожогах различных областей тела



М. Н. Ивашев, А. В. Ивашева

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ		
§ 1.	Введение в фармакологию	3
§ 2.	История фармакологии	6
ОСНОВЫ ФАРМАЦИИ		
§ 3.	Лекарственные средства: номенклатура, терминология и источники получения	11
§ 4.	Виды лекарственной терапии. Фармакопрофилактика	14
§ 5.	Этапы создания нового лекарственного препарата. Принципы классификации лекарственных средств	18
§ 6.	Понятие о лекарственном средстве, лекарственном препарате и лекарственной форме	22
§ 7.	Основы дозологии	26
§ 8.	Рецепт, его структура и правила оформления	31
§ 9.	Рецептура твёрдых лекарственных форм	38
§ 10.	Рецептура мягких лекарственных форм	44
§ 11.	Рецептура жидких и газообразных лекарственных форм	49
ОСНОВЫ ФАРМАКОКИНЕТИКИ		
§ 12.	Пути введения лекарственных веществ в организм	55
§ 13.	Механизмы всасывания (транспорта) лекарственных средств	60
§ 14.	Биодоступность. Распределение лекарственных веществ в организме	64
§ 15.	Депонирование лекарственных веществ в организме	68
§ 16.	Метаболизм (биотрансформация) лекарственных средств в организме	71
§ 17.	Выведение лекарственных веществ из организма	76
ОБЩАЯ ФАРМАКОДИНАМИКА		
§ 18.	Фармакологические эффекты, локализация и механизмы действия лекарственных веществ	80
§ 19.	Виды действия лекарственных веществ	84
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ФАРМАКОКИНЕТИКУ И ФАРМАКОДИНАМИКУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ		
§ 20.	Факторы, влияющие на развитие фармакологического эффекта	87
§ 21.	Режим назначения лекарственных средств	89
§ 22.	Побочное и токсическое действие лекарственных веществ	93
Список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов		95

§ 17. Выведение лекарственных веществ из организма

Заключительный фармакокинетический этап в организме — процесс выведения лекарственных веществ. Этот процесс называют **экскрецией**. Основными органами выведения лекарственных веществ являются почки и печень (рис. 16). В этом процессе также могут принимать участие кишечник, лёгкие, выделительные железы (молочные, слюнные, половые).



Рис. 16. Основные пути выведения лекарственных веществ из организма

Почечная экскреция

Выведение лекарственных веществ и их метаболитов почками происходит в результате:

- **клубочковой фильтрации** (все низкомолекулярные соединения, не связанные с белками, фильтруются под гидростатическим давлением через капилляры почечных клубочков и если не реабсорбируются в почечных канальцах, то выводятся с мочой, например кофеин и др.);
- **активной, или канальцевой, секреции** (лекарственные вещества с помощью специальных транспортных систем поступают в просвет канальцев против градиента концентрации, что требует затрат энергии; существуют отдельные транспортные системы для органических кислот, например пенициллинов, и органических оснований, например морфина, дофамина и др.).

2.4 Вариационные ряды

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Вариационный ряд
- Варианта
- Интервал
- Амплитуда
- Мода
- Медиана

В каждой совокупности её отдельные единицы отличаются друг от друга по величине изучаемого признака. Это различие называют *вариацией*. Группировка единиц совокупности по величине варьирующего признака даёт **вариационный ряд** — ряд числовых значений изучаемого признака.

Каждый вариационный ряд включает в себя следующие элементы:

— *варианта (V)* — каждое отдельное числовое значение признака в совокупности (рост каждого ребёнка, частота пульса каждого больного, число лейкоцитов в крови каждого обследованного и т. д.), в том числе V_{\min} — наименьшая варианта и V_{\max} — наибольшая варианта, ограничивающие вариационный ряд;

— *частота, или математический вес (P)*, — число, которое показывает, сколько раз данный признак (варианта) встречается в совокупности;

— *число наблюдений (n)* — сумма всех частот ($n = \sum P$);

— *интервал* — разность между двумя соседними вариантами ($V_3 - V_2, V_2 - V_1$ и т. д.);

— *амплитуда* — разность между наибольшей и наименьшей вариантами ($V_{\max} - V_{\min}$);

— *мода (Mo)* — варианта, которая встречается в вариационном ряду наиболее часто (т. е. имеющая наибольшую частоту или наибольший математический вес);

— *медиана (Me)* — величина, которая делит вариационный ряд на две равные части по числу наблюдений. Место расположения середины вариационного ряда определяется по следующим формулам:

если число наблюдений чётное, то $\frac{n}{2}$, если число наблюдений нечётное, то $\frac{n+1}{2}$.

В качестве примера рассмотрим распределение обследованных рабочих по частоте пульса.

ВВЕДЕНИЕ

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В МЕДИЦИНСКУЮ СТАТИСТИКУ	4
1.1. Медицинская статистика как отрасль статистики	9
1.2. Статистические данные в медицине	15
1.3. Анализ информации	15
Тема 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИХ ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ	20
2.1. Абсолютные величины	27
2.2. Относительные величины	31
2.3. Средние величины	37
2.4. Вариационные ряды	43
2.5. Графическое изображение данных	55
Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	—
3.1. Этапы статистического исследования	61
3.2. Программа и план статистического исследования	65
3.3. Программа сбора статистического материала	69
3.4. Программа обработки статистического материала. Статистические таблицы	74
3.5. Статистический анализ	80
Тема 4. МЕДИЦИНСКАЯ ДЕМОГРАФИЯ	80
4.1. Медико-демографические показатели здоровья населения	83
4.2. Статика населения	89
4.3. Динамика населения	93
4.4. Регуляция миграции	99
Тема 5. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ	—
5.1. Основные понятия в медицине: здоровье, болезнь, норма	103
5.2. Основные показатели заболеваемости	108
5.3. Эпидемиология	113
5.4. Международная статистическая классификация болезней	116
5.5. Инфекционная заболеваемость	122
5.6. Незаразная заболеваемость	127
5.7. Профессиональная заболеваемость	132
Тема 6. ИНВАЛИДНОСТЬ	132
6.1. Инвалидность	136
6.2. Медико-социальная экспертиза	143
6.3. Установление причины и группы инвалидности	147
6.4. Показатели инвалидности	150
6.5. Реабилитация инвалидов	154
Тема 7. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАСЕЛЕНИЯ	—
7.1. Методы исследования физического развития населения	158
7.2. Показатели физического здоровья	163
7.3. Тенденции физического развития	168
7.4. Рациональное питание как профилактика нарушений физического развития	172
7.5. Качество жизни, связанное со здоровьем	172



В. Е. Пономарев,
М. В. Алексаненкова,
Н. А. Завалько



И. В. Духанин

Содержание

§ 1. Латинский алфавит. Фонетика. Правила чтения. Ударение ...	3
§ 2. Имя существительное.....	11
§ 3. Второе склонение существительных	17
§ 4. Структура анатомического термина. Имя прилагательное ...	21
§ 5. Глагол. Повелительное наклонение.....	24
§ 6. Третье склонение существительных.....	27
§ 7. Третье склонение прилагательных. Степени сравнения прилагательных	31
§ 8. Словообразование. Суффиксы существительных и прилагательных	35
§ 9. Четвёртое склонение. Словообразование	40
§ 10. Пятое склонение. Префиксация.....	44
§ 11. Наречие. Степени сравнения наречий. Причастие настоящего времени действительного залога.....	46
§ 12. Клиническая терминология. Однословные клинические термины	50
§ 13. Клиническая терминология (продолжение). Словообразование. Многословные клинические термины ...	59
§ 14. Фармацевтическая терминология	63
§ 15. Фармацевтическая терминология (продолжение). Химическая номенклатура	68
§ 16. Студенческая песня «Gaudeamus» («Будем радоваться»).....	73
Приложение	
Латинско-русский словарь	76
Русско-латинский словарь.....	87
Латинско-русский словарь терминологических элементов	100
Русско-латинский словарь терминологических элементов.....	105
Значение приставок в латинском языке.....	111

§ 13. Клиническая терминология (продолжение). Словообразование. Многословные клинические термины

▶ Актуализация знаний

- Что такое однословный клинический термин?
- Какова структура производных терминов?
- Как переводятся однословные клинические термины?

Словообразование. При образовании терминов в клинической терминологии большую роль играют приставки и суффиксы. Их добавление может кардинально изменить значение термина.

Рассмотрим самые употребляемые аффиксы в клинической терминологии.

Суффиксы в клинической терминологии

Суффикс/словарная форма	Значение	Окончание термина в русском языке	Примеры
-oma, atis n	опухоль	-ома	lipoma, atis n липома, опухоль из жировой ткани
-itis, itidis f	воспаление	-ит	bronchitis, itidis f бронхит, воспаление бронхов
-osis, is f	хроническое заболевание, процесс невоспалительного характера	-оз	arthrosis, is f артроз, заболевание суставов (дегенеративного характера)
-ismus, i m	явление, действие, процесс (патологического характера); отравление	-изм	alcoholismus, i m алкоголизм (зависимость от алкоголя)

Курс освещает не только фундаментальные направления генетики, но и прикладные (генетика спорта и человека, генная инженерия)

ФООП СОО

Тема 14. Генетика человека

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Практическая работа «Составление и анализ родословной».



И. В. Кузьмин

Оглавление

Модуль 1
НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ — ОСНОВА НАСЛЕДСТВЕННОСТИ 3

§ 1.1. Материал наследственности — нуклеиновые кислоты.
ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота 4

§ 1.2. Генетический код. Гены. Геном 11

§ 1.3. РНК — рибонуклеиновые кислоты 18

Модуль 2
ЛОКАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ 23

§ 2.1. Хранение наследственной информации у прокариот 24

§ 2.2. Хранение наследственной информации у эукариот 26

§ 2.3. Жизненный цикл клетки 36

§ 2.4. Регуляция жизненного цикла клеток многоклеточного организма 44

Модуль 3
РЕАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ 49

§ 3.1. Анаболизм. Регуляция активности генов прокариот 50

§ 3.2. Регуляция активности генов эукариот 56

§ 3.3. Инициация транскрипции генов эукариот 60

§ 3.4. Синтез белка 65

■ Типовые задачи по молекулярной генетике с образцами решения 72

§ 3.5. Вирусы 77

Модуль 4
ГЕНЕТИКА РАЗВИТИЯ 83

§ 4.1. Образование и развитие половых клеток у животных 84

§ 4.2. Значение половых клеток 95

§ 4.3. Дробление. Мозаичный и регуляторный типы развития 99

§ 4.4. История представлений о регуляции эмбриогенеза.
Морфогенетические поля 102

§ 4.5. Генетика начальных этапов развития 107

§ 4.6. Особенности генетики начальных этапов развития у млекопитающих 115

Модуль 5
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ 119

§ 5.1. Выделение и очистка нуклеиновых кислот 120

§ 5.2. Электрофорез нуклеиновых кислот 124

§ 5.3. Рестриктазы и рестрикционный анализ 127

§ 5.4. Гибридизация нуклеиновых кислот 132

§ 5.5. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) 137

§ 5.6. Количественная полимеразная цепная реакция (ПЦР) 140

§ 5.7. Секвенирование — определение последовательности нуклеиновых кислот 145

Модуль 6
СЕКВЕНИРОВАНИЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ 151

§ 6.1. Общие принципы секвенирования нового поколения 152

§ 6.2. Технологии высокопроизводительного секвенирования 156

§ 6.3. Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: секвенирование генома 162

§ 6.4. Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: анализ транскриптомов и другие области применения 166

Модуль 7
ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ 171

§ 7.1. Что такое генная инженерия 172

§ 7.2. Получение рекомбинантных ДНК 175

§ 7.3. Получение необходимых фрагментов ДНК, выделение генов 180

§ 7.4. Доставка рекомбинантной ДНК в клетку 184

§ 7.5. Векторы для генной инженерии: какие они бывают 189

§ 7.6. CRISPR/Cas9 и другие способы редактирования генома 194

§ 7.7. Нокаут и нокадаун генов 198

Модуль 8
ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА 203

§ 8.1. Методы генетики человека 204

§ 8.2. Наследственные заболевания и их классификация 209

§ 8.3. Генетические методы в исследовании наследственных заболеваний 212

§ 8.4. Генные болезни 216

§ 8.5. Хромосомные болезни 221

§ 8.6. Профилактика, диагностика и лечение наследственных заболеваний 224

Модуль 9
ГЕНЕТИКА СПОРТА 231

§ 9.1. Проблемы и задачи генетики спорта 231

§ 9.2. Известные «гены спортивных достижений» и механизм их действия 231

§ 9.3. Методы генетики спорта 231

Модуль 10
ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ 243

Практическая работа № 1. Определение фенотипа подозреваемого по результатам генетического анализа 244

Практическая работа № 2. Анализ кариотипов различных видов млекопитающих 247

Лабораторная работа № 1. Изучение политенных хромосом из слюнных желёз личинок двукрылых 250

Лабораторная работа № 2. Определение генотипов плодовой мушки (*Drosophila melanogaster*) 255

Лабораторная работа № 3. Определение полового хроматина в клетках Buccalного эпителия здорового человека 257

Лабораторная работа № 4. Выделение нуклеиновых кислот из клеток растений 259

Лабораторная работа № 5. Выделение нуклеопротеидов из дрожжей методом кислотного гидролиза 263

Лабораторная работа № 6. Получение препарата ДНК из тканей животных 266

Лабораторная работа № 7. Определение частот аллелей и генотипов в модельной популяции 269

Лабораторная работа № 8. Определение нормы реакции скорости произвольных движений 271

Лабораторная работа № 9. Изменчивость онтогенетических модификаций листовых пластинок в зависимости от условий внешней среды 273

Лабораторная работа № 10. Знакомство с лабораторным оборудованием школьной генетической лаборатории 277

Лабораторная работа № 11. Получение препарата очищенной ДНК из тканей растений 279

Лабораторная работа № 12. Выделение ДНК из пищевых продуктов 281

Лабораторная работа № 13. Получение плазмидной ДНК из клеток бактерий 283

Лабораторная работа № 14. Амплификация ДНК методом полимеразной цепной реакции 286

Лабораторная работа № 15. Постановка электрофореза ДНК в агарозном геле 289

Приложение 293

Предусмотрено выполнение практических и лабораторных работ

Лабораторная работа № 7

Определение частот аллелей и генотипов в модельной популяции

Теоретическая часть

Популяционная генетика позволяет:

- определить генетическую структуру популяции (частоту аллелей изучаемого гена и частоту генотипов в популяции);
- установить, наследуется ли изучаемый признак моногенно;
- оценить роль наследственности и среды в возникновении многофакторных заболеваний, имеющих наследственную предрасположенность;
- изучить влияние факторов наследственности и среды на фенотипическое разнообразие (полиморфизм) человечества;
- изучить закономерности мутационного процесса и оценить его вклад в генетическую структуру популяций;
- определить направление и оценить вклад миграционных процессов в генетическую структуру современных и древних популяций людей.

Данная лабораторная работа требует предварительной подготовки. За неделю до проведения работы классу необходимо разделиться на группы по 4—5 человек. Каждая группа должна описать фенотипы посещающих школу учеников по какому-либо признаку. В дальнейшем на занятии собранные данные необходимо будет обработать.

Для учёта рекомендуются признаки лица человека с моногенным наследованием, полным доминированием, чётким различием доминантного и рецессивного вариантов, хорошо заметные у школьников разного возраста.

1. Очертание подбородка (*B*): очень выдающийся (*BB*; *Bb*), менее выдающийся (*bb*).
2. Ямочка на подбородке (*D*): присутствует (*DD*; *Dd*), отсутствует (*dd*).
3. Наличие ямочек на щеках (*G*): имеются (*GG*; *Gg*), отсутствуют (*gg*).
4. Положение мочки уха (*H*): свободная (*HH*; *Hh*), сросшаяся (*hh*).
5. Расположение бровей (*M*): не соединяются (*MM*; *Mm*), соединяются (*mm*).
6. Длина ресниц (*I*): длинные (*II*; *Ii*), короткие (*ii*).
7. Веснушки на щеках (*J*): имеются (*JJ*; *Jj*), отсутствуют (*jj*).
8. Веснушки на лбу (*K*): имеются (*KK*; *Kk*), отсутствуют (*kk*).

Практическая часть

Цель: определить частоты аллелей и генотипов по данному признаку в модельной популяции.

Оборудование: бланки учёта фенотипических признаков, калькулятор, рабочая тетрадь.

Материалы: данные о встречаемости доминантных и рецессивных фенотипов по выбранному признаку среди учеников школы.

Ход работы

Сбор первичных данных

1. Выясните, какой фенотипический признак вы будете изучать. Запишите, какие классы требуется обследовать. Получите у учителя бланки для учёта фенотипов из расчёта один бланк на один класс.
2. Получите устную инструкцию о правилах сбора первичных данных, которые учитель согласовал с другими педагогами.
3. В течение отведённого времени обследуйте классы и заполните бланки. Для каждого ученика поставьте отметку о наличии доминантного или рецессивного фенотипа. В последних ячейках бланка укажите сумму доминантных и сумму рецессивных фенотипов в данном классе.

Обработка данных и анализ результатов

1. Подсчитайте общее количество обследованных учеников (N).
2. Подсчитайте общее количество доминантных фенотипов (N_d).
3. Определите частоту встречаемости доминантных фенотипов (N_d / N). Она соответствует сумме гетерозиготных генотипов и гомозигот по доминантному аллелю ($p^2 + 2pq$).
4. Подсчитайте общее количество рецессивных фенотипов (N_r).
5. Определите частоту встречаемости рецессивных фенотипов (N_r / N). Она соответствует частоте рецессивных генотипов (q^2).
6. Определите частоту рецессивного аллеля $q = \sqrt{q^2}$.
7. Определите частоту доминантного аллеля $p = 1 - q$.
8. Определите частоту встречаемости гомозигот по доминантному аллелю (p^2).
9. Определите частоту гетерозиготных генотипов ($2pq$).
10. Запишите значения, полученные при выполнении пунктов 1—9, в таблицу результатов работы.
11. Составьте уравнение Харди—Вайнберга для данной модельной популяции. Определите, является ли оно равновесным.

Оформление результатов

Бланк учёта фенотипов учеников (класс)

фенотип	Номер ученика					
	11	12	13	14	15	16

Отработка навыков применения закона популяционной генетики Харди-Вайнберга

После каждого параграфа помимо вопросов и заданий отдельно предусмотрена работа с текстом, рисунками и таблицами

Вопросы и задания для повторения и обсуждения

1. Приведите примеры наследственных болезней, которые можно диагностировать с помощью метода FISH.
2. Предложите эксперимент, позволяющий с помощью нозерн-блот гибридизации исследовать альтернативный сплайсинг.
3. Какие контрольные эксперименты можно поставить, чтобы доказать, что связывание зонда с исследуемой ДНК или РНК является специфическим?
4. Предложите способ доказать, что два зонда связываются с одной молекулой РНК (а не с двумя разными молекулами близкого размера). Какой результат может быть получен, если один из зондов связывается неспецифично?
5. Предложите способ доказать, что два зонда связываются с разными молекулами РНК, если эти РНК имеют близкий размер и не разделяются при электрофореze. Что может исказить результаты эксперимента?

Работа с текстом, рисунками, таблицами

1. Изобразите схематично структуру двухцепочечной РНК и структуру дуплекса ДНК—РНК.
2. Составьте три вопроса к рисунку 5.8.
3. Составьте план параграфа: разбейте материал на смысловые единицы и озаглавьте их. Для каждого пункта параграфа сформулируйте основную мысль в одном-двух предложениях. Выполните эту работу коллективом класса, распределив обязанности.

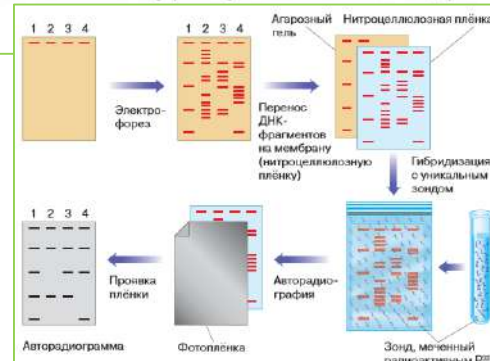


Рис. 5.8. Саузерн-блоттинг



В. А. Белоногов,
Г. У. Белоногова

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Химическая термодинамика	4
§ 1. Первый закон (начало) термодинамики.....	5
§ 2. Термохимия. Закон Гесса.....	12
§ 3. Следствия из закона Гесса.....	19
§ 4. Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа.....	25
Практическая работа № 1. Калориметрия.....	29
§ 5. Второй закон (начало) термодинамики. Энтропия.....	39
§ 6. Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.....	48
§ 7. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.....	55
Глава 2. Химическая кинетика	59
§ 8. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё.....	60
§ 9. Зависимость скорости реакции от концентрации.....	65
§ 10. Методы определения кинетического порядка реакции.....	71
Практическая работа № 2. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов.....	78
§ 11. Зависимость скорости реакции от температуры.....	81
Практическая работа № 3. Зависимость скорости реакции от температуры.....	87
§ 12. Каталитические реакции.....	90
Практическая работа № 4. Каталитические реакции.....	96
Глава 3. Химическое равновесие	104
§ 13. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия.....	—
§ 14. Закон действующих масс. Константы равновесия.....	108
§ 15. Влияние различных факторов на состояние равновесия.....	115
Практическая работа № 5. Химическое равновесие.....	125
Глава 4. Поверхностные явления	132
§ 16. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.....	—
Практическая работа № 6. Измерение поверхностного натяжения жидкостей.....	136
§ 17. Смачивание и несмачивание. Растекание.....	139
§ 18. Когезия и адгезия.....	145
§ 19. Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости.....	153
Практическая работа № 7. Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда.....	160
Практическая работа № 8. Сравнение эффективности моющих средств.....	164
§ 20. Адсорбция на поверхности твёрдых тел.....	169
Практическая работа № 9. Адсорбция уксусной кислоты активированным углём.....	175
§ 21. Хроматография.....	181
Практическая работа № 10. Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии.....	187

- ✓ Каждый параграф содержит теоретический материал и задания на закрепление
- ✓ Курс предусматривает 10 практических работ
- ✓ В каждой практической работе описаны необходимые опыты

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЕГЭ-2024 ПО ХИМИИ

Представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии...

3 задания в тестовой части ЕГЭ по химии

ПРОСВЕЩЕНИЕ

ОСНОВАНО В 1930

Теоретический материал параграфа сопровождается разбором задач

К параграфам подобраны практические упражнения и теоретические вопросы

По каждой теме есть сформулированные выводы

Пример. Рассчитать стандартную энергию Гиббса (изменение энергии Гиббса в процессе, протекающем в стандартных термодинамических условиях) реакции:

$$2\text{H}_2\text{S}(\text{г.}) + 3\text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{SO}_2(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$$

$\Delta_f H_{298}^0$, кДж/моль	-21,0	0	-296,9	-285,8
S_{298}^0 , Дж/(моль К)	205,72	205,04	256,69	70,08

Справочные значения стандартных теплот образования и энтропии веществ — участников реакции приведены под формулами веществ.

52

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции при 298 К?

Решение. Для расчёта стандартной энергии Гиббса реакции воспользуемся уравнением Гиббса–Гельмгольца

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - T \Delta_r S_{298}^0$$

Тепловой эффект реакции определим, используя следствие из закона Гесса:

$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^0 &= 2\Delta_f H_{298}^0 \text{SO}_2 + 2\Delta_f H_{298}^0 \text{H}_2\text{O} - 2\Delta_f H_{298}^0 \text{H}_2\text{S} - 3\Delta_f H_{298}^0 \text{O}_2 = \\ &= 2(-296,9) + 2(-285,8) - 2(-21,0) - 3 \cdot 0 = -1123,4 \text{ кДж} \end{aligned}$$

$\Delta_r H_{298}^0 < 0$, следовательно, реакция экзотермическая.

Аналогично можно рассчитать изменение энтропии:

$$\begin{aligned} \Delta_r S_{298}^0 &= 2S_{298}^0 \text{SO}_2 + 2S_{298}^0 \text{H}_2\text{O} - 2S_{298}^0 \text{H}_2\text{S} - 3S_{298}^0 \text{O}_2 = \\ &= 2 \cdot 256,69 + 2 \cdot 70,08 - 2 \cdot 205,72 - 3 \cdot 205,04 = -373,02 \text{ Дж/К} \end{aligned}$$

$\Delta_r S_{298}^0 < 0$, следовательно, реакция сопровождается уменьшением беспорядка.

Наконец,

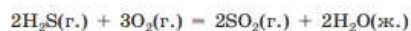
$$\begin{aligned} \Delta_r G_{298}^0 &= \Delta_r H_{298}^0 - T \Delta_r S_{298}^0 = \\ &= -1123,4 \text{ кДж} - 298 \text{ К} \cdot (-373,02 \text{ Дж/К}) \times \\ &\quad \times 10^{-3} \text{ кДж/Дж} = -1012,2 \text{ кДж} \end{aligned}$$

$\Delta_r G_{298}^0 < 0$, следовательно, эта реакция в стандартных условиях при $T = 298 \text{ К}$ может протекать самопроизвольно.



Контрольные вопросы и упражнения

1. Можно ли использовать энтропию для предсказания возможности самопроизвольного протекания процесса? Существуют ли для этого ограничения? Если да, то какие?
2. Как изменение энергии Гиббса определяет направление химической реакции? В каких условиях энергия Гиббса может выступать в качестве критерия определения возможности самопроизвольного протекания процесса и состояния равновесия?
3. Можно ли предсказать направление самопроизвольного протекания процесса в изохорно-изотермических условиях? Как называется соответствующий критерий?
4. Для реакции

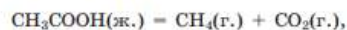


53

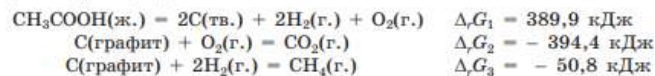
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

стандартная энергия Гиббса $\Delta_r G_{298}^0 = -1012,2 \text{ кДж}$. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца $\Delta_r A_{298}^0$ этой реакции, приняв, что газы, участвующие в реакции, идеальные. Проанализируйте полученный результат.

5. Найдите изменение энергии Гиббса реакции



используя следующие данные:



Возможна ли данная реакция?

ДЕЛАЕМ ВЫВОД

- **Изменение энтропии (ΔS)** — критерий для определения возможности и предела протекания процесса в изолированных системах.
- **Изменение энергии Гиббса (ΔG)** — критерий для определения возможности и предела самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.
- **Изменение энергии Гельмгольца (ΔA)** — критерий для определения возможности и предела самопроизвольного протекания процессов в изохорно-изотермических условиях.
- ΔG и ΔA связаны соотношениями $\Delta G = \Delta A + p\Delta V$ или $\Delta G = \Delta A + \Delta nRT$.
- Стандартная энергия Гиббса реакции $\Delta_r G_{298}^0$ может быть рассчитана несколькими методами:
 - 1) комбинированием реакций с известными $\Delta_r G_{298}^0$;
 - 2) на основе стандартных энергий Гиббса образования веществ $\Delta_f G_{298}^0$;
 - 3) с использованием уравнения Гиббса–Гельмгольца $\Delta_r G_T^0 = \Delta_r H_T^0 - T \Delta_r S_T^0$.



ФООП СОО

Тема 4. Химическая организация клетки

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. *Прионы*.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)*. Секвенирование ДНК. *Методы геномики, транскриптомики, протеомики.*

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их не природных аналогов.

В учебном пособии представлены краткая история развития биохимии, примеры классических и современных методов изучения белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот.



Н. В. Антипова, Л. К. Даянова, А. А. Пахомов,
Д. С. Третьякова

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
РАЗДЕЛ 1. Введение в биохимию	4
Занятие 1. Введение	—
Занятие 2. История биохимии. Предмет биохимии	7
Занятие 3. Структура и функции биомолекул	13
Занятие 4. Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	31
Занятие 5. Правила техники безопасности	34
РАЗДЕЛ 2. Методы выделения биомолекул	37
Занятие 6. Получение ДНК из клеток лука	—
Занятие 7. Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов	46
Занятие 8. Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	49
РАЗДЕЛ 3. Методы разделения биомолекул	56
Занятие 9. Разделение биомолекул методом гель-фильтрации	—
Занятие 10. Тонкослойная хроматография липидов. Идентификация функциональных групп	61
РАЗДЕЛ 4. Качественный и количественный анализ биомолекул	70
Занятие 11. Определение концентрации фосфатидилхолина методом Стюарта	—
Занятие 12. Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	76
Занятие 13. Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	82
Занятие 14. Качественный и количественный анализ белков	87
РАЗДЕЛ 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул	96
Занятие 15. PyMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул	—
Занятие 16. Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков	111
РАЗДЕЛ 6. Итоговое занятие	122
Занятие 17. Профессия — биохимик	—
Приложение	126

Жирные кислоты, или карбоновые кислоты, — длинные углеводородные цепи, несущие на конце карбоксильную группу —COOH, они разделяются на насыщенные и ненасыщенные (содержат одну двойную связь или более).

Клеточная мембрана — барьер, сформированный двумя слоями липидных молекул, в который встроены белки, а в ряде случаев и углеводы. Клеточная мембрана отделяет внутриклеточную среду от внешней, а также образует мембраны различных органелл (см. занятие 3, рис. 3.5).

Липиды мембран — молекулы, обладающие амфипатическими свойствами (т. е. в одной молекуле можно выделить как гидрофильную, так и гидрофобную части). На рис. 3.5 показана образованная липидами структура — мембрана клетки, так называемый липидный бислой, целостность которого сохраняется за счёт образования межмолекулярных водородных связей полярных частей молекул (гидрофильных) и вандерваальсовых взаимодействий между гидрофобными частями. Типичными липидами клеточных мембран являются фосфолипиды, гликолипиды и холестерин.

Глицерофосфолипиды, или фосфолипиды, представляют собой сложные эфиры глицерина с высшими жирными кислотами в первом и втором положениях, а также остатком фосфорной кислоты в третьем положении и определённым заместителем у фосфатной группы.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Липиды также выполняют функции **сигнальных молекул**, способных передавать информацию как внутри клетки, так и между несколькими клетками за счёт каскада реакций: отщепления жирной кислоты во 2-м положении и её внутренней циклизации или введения гидроксильных групп; отщепления полярной части. Каждое превращение распознаётся клеткой и является сигналом к запуску специфического процесса.

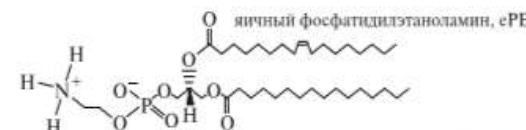
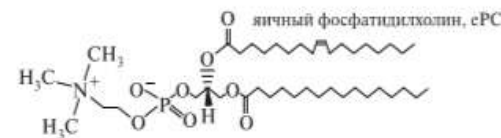
В состав мембран наиболее часто входят **глицерофосфолипиды**. Группа, связанная с кислородом фосфора (этаноламин, холин, серин), определяет свойства поверхности бислоя. Так, липидная молекула может нести отрицательный заряд (**анионные фосфолипиды**), положительный заряд (**катионные фосфолипиды**) или быть электронейтральной (**цвитерионные фосфолипиды**, несущие как отрицательный, так и положительный заряд).

Чаще мембраны образованы анионными и цвитерионными фосфолипидами.

Текущность мембраны — это подвижность молекул липидов в плоскости мембраны.

На механическую прочность и текущность бислоя влияет **холестерин**. Увеличение жёсткости мембраны происходит при повышении содержания липидов с насыщенными жирными кислотами. Моно- и полиненасыщенные жирные кислоты в составе липидов бислоя понижают температуру плавления липида и увеличивают текущность мембраны. С увеличением температуры текущность такой мембраны возрастает. При физиологической температуре липидный бислой в нашем организме находится в жидкокристаллическом состоянии. В этом случае агрегатное состояние жидкое, но при этом сохраняется дальний порядок в расположении молекул (т. е. упорядоченность взаимного расположения липидов повторяется на расстоянии, сильно превышающем расстояние между атомами и молекулами).

Личный желток примерно на треть состоит из липидов, это значение немного изменяется в зависимости от породы курицы и, по разным данным, может составлять от 30 до 36%. Кроме того, в желтке присутствуют белки, углеводы, а также низкомолекулярные вещества. Жёлтый цвет обуславливают жирорастворимые **каротиноиды** — природные пигменты изопренового ряда, содержащие множество сопряжённых двойных связей. Липидный состав желтка формируют нейтральные липиды (65%), например триацилглицерин — полные эфиры глицерина и жирных кислот



Раздел

5

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ БИОМОЛЕКУЛ

На сегодняшний день компьютер стал неотъемлемым инструментом биохимика, молекулярного биолога и вообще любого учёного. С помощью компьютера и Интернета мы получаем практически мгновенный доступ к научной литературе и научным данным со всего мира, следим за последними достижениями в науке. С помощью компьютера мы обрабатываем полученные в ходе экспериментов данные, оформляем результаты своих работ и отправляем их в научные издательства, т. е. без компьютера сегодня научная деятельность неммыслима. А для биоинформатиков это вообще основной инструмент работы.

Занятие 15

PyMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул

Теоретическая часть

В рамках следующего занятия вы познакомитесь с основными ресурсами Интернета, где хранятся данные о структуре белков, нуклеиновых кислот и их комплексов, научитесь искать в Сети файлы со структурной информацией, визуализировать структуру на разных уровнях: от отдельных атомов до доменной структуры.

Пространственная структура во многом определяет функции и активность биомолекул. И белки, и нуклеиновые кислоты, как вы знаете, могут образовывать самые причудливые структуры. Так, двойная спираль ДНК — это спираль из двух комплементарных, противоположно направленных полинуклеотидов. Но начнём с белков. Белок — это биополимер, мономерные звенья которого а. к. о. соединены **пептидными связями** (амидными группами), а боковые цепи а. к. о. определяют упаковку этого полимера в пространстве, а также его функции. Для удобства названия аминокислот сокращают до трёхбуквенных и однобуквенных обозначений (табл. 15.1).

Практическая часть

Цель работы. Научиться искать в Сети файлы со структурной информацией, визуализировать структуру биомолекул на разных уровнях.

Оборудование. Вам понадобится компьютер с доступом в Интернет. До начала занятия на компьютер нужно установить программы по прилагаемой инструкции.

Ход работы

1. Поиск структуры белка в PDB-банке. Давайте скачаем структуру белка из PDB-банка и проследим уровни структурной организации белков на живом примере. Откройте в доступном вам браузере сайт www.rcsb.org. Поиск можно вести по названию белка (нужно ввести в строке поиска PDB-банка). Каждой структуре присваивается уникальный PDB ID (индивидуальный номер), по которому её можно найти. Так, одна из первых опубликованных структур цитохрома С имеет PDB ID 3CYT (рис. 15.3). После того как вы нашли нужную вам запись, можно скачать файл с координатами атомов, нажав кнопку Download Files, а в выпадающем меню можно выбрать PDB-формат. Большие структуры можно скачивать в заархивированном виде для экономии трафика (формат gz), разархивировать их можно, к примеру, архиватором 7-Zip (<https://www.7-zip.org/>). FASTAsequence — это аминокислотная последовательность белка.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

PDB-файл — это просто текстовый файл, в котором для каждого атома указаны его координаты в пространстве, а также некоторая служебная

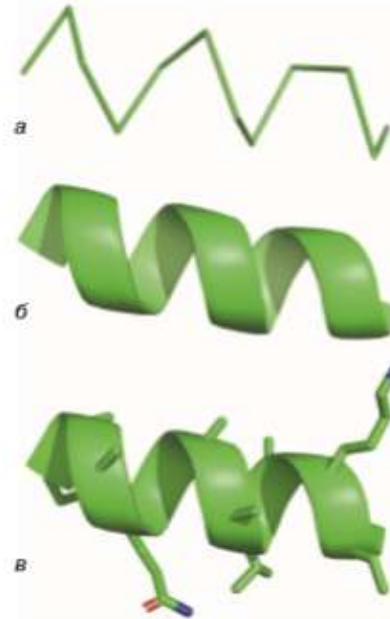


Рис. 15.2. α -спираль, образованная последовательностью из 11 а. к. о. (KKLVAASQAAL): а — ход основной цепи; б — α -спираль; в — боковые аминокислотные заместители в виде палочек на α -спирали. Атомы основной цепи не показаны

Знакомит с методами компьютерного моделирования макромолекул на примере белков. Помогает сформировать междисциплинарные связи, обобщая знания.

Знакомство учащихся с основами биотехнологии, углубление знаний в области молекулярной биологии, генетики, эмбриологии и клеточной биологии, оказание помощи в профессиональном самоопределении



Н. В. Горбенко

ДЕЛАЕМ ВЫВОД

Под биотехнологией понимают использование живых организмов с целью получения тех или иных продуктов. Современная биотехнология объединяет возможности биологических наук (генетики, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии) и техники. Достижения биотехнологии используются в различных отраслях промышленности и представляют интерес для фундаментальной науки.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Используя дополнительные источники информации, составьте схему-кластер, отражающую взаимосвязь биотехнологии с другими науками. Определите предметы изучения этих наук.
2. На основе Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года составьте таблицу «Основные направления развития биотехнологий». В таблице кратко охарактеризуйте каждое направление.
3. Подготовьте сообщение с мультимедийной поддержкой о развитии одного из направлений биотехнологии.
4. Методы биологических исследований имеют свои отличительные особенности. Приведите примеры таких методов. Укажите, в чём их особенности и в каких отраслях биологии их применяют. Проиллюстрируйте примерами, как специфические методы биологических исследований связаны с общенаучными.
5. В настоящее время в естественных науках одновременно происходит два взаимно противоположных процесса — интеграция и дифференциация. Приведите примеры этих процессов в биотехнологии.

По каждой теме есть сформулированные выводы

К параграфам подобраны практические упражнения и теоретические вопросы

Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. *Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.* Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. *Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Введение	3
ТЕМА 1. Предмет биотехнологии	
1.1. Что такое биотехнология	5
1.2. Биотехнолог: требования к профессии	10
1.3. Сферы использования биотехнологических знаний	14
ТЕМА 2. Генная инженерия	
2.1. Генная инженерия как направление биотехнологии	19
2.2. Методы генной инженерии	22
2.3. Генетически модифицированные растения и животные и их использование человеком	28
2.4. Генетически модифицированные микроорганизмы — основа биотехнологической промышленности	33
2.5. Опасения, связанные с использованием генно-модифицированных организмов	38
2.6. Применение достижений генной инженерии в медицине	42
ТЕМА 3. Клеточная инженерия	
3.1. Клеточная инженерия. Культуры клеток	48
3.2. Культивирование животных клеток	53
3.3. Культивирование растительных клеток	58
3.4. Гибридизация как метод клеточной инженерии	63
3.5. Технологии получения моноклональных антител	69
3.6. Реконструкция клеток. Химерные организмы	77
3.7. Клонирование организмов	82
<i>Приложение. Выдержки из Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года</i>	<i>90</i>
Предметный указатель	141

Знакомство со сферами профессиональной деятельности и технологиями

1.2 Биотехнолог: требования к профессии

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Профессиограмма

В 2015 г. был утверждён Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования для специальности «Биотехнология» по программе бакалавриата (код специальности 2.19.03.01). Согласно стандарту выпускник, освоивший программу бакалавриата (академическую или прикладную), в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа, «должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- **производственно-технологическая деятельность:**
 - управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств;
 - организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- организация и проведение входного контроля сырья и материалов;
- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ;
- **организационно-управленческая деятельность:**
 - разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
 - организация работы коллективов исполнителей;
 - участие в составлении технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
 - сбор и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
 - подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;
 - выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
 - организация и выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений;
- **научно-исследовательская деятельность:**
 - изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
 - математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

Источники дополнительной информации

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (<http://fgosvo.ru>).
2. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8).

1.3 Сферы использования биотехнологических знаний

Сферы деятельности, где нужны биотехнологи. Профессия биотехнолога востребована на предприятиях по биохимической переработке растительных материалов, предприятиях пищевой, агропромышленной и фармацевтической отраслей, ликёро-водочной и шивоваренной промышленности, тонкого микробиологического синтеза, нефтеперерабатывающих предприятиях, в лабораториях при научно-исследовательских институтах, в природоохранных и экологических организациях, в сфере образования (вузы, колледжи, школы).

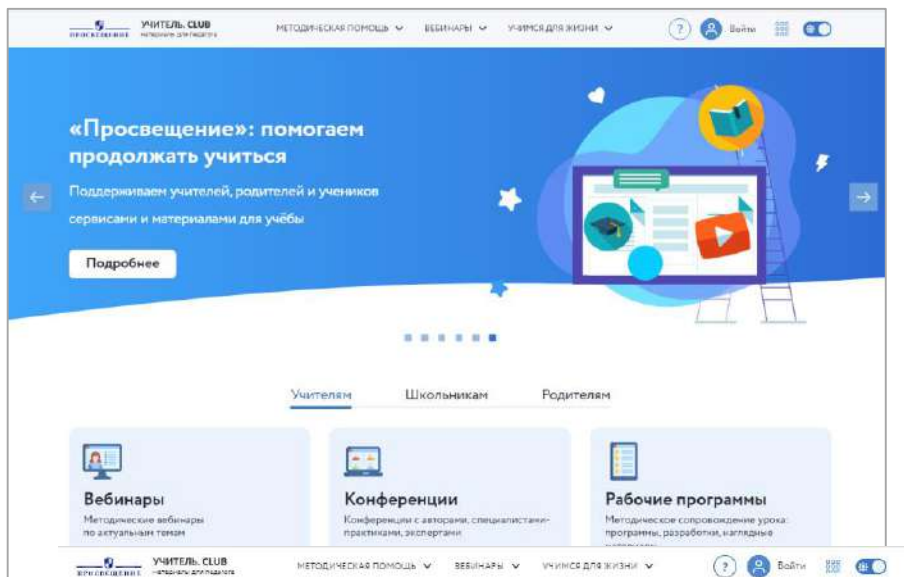
Функциональные обязанности биотехнолога разнообразны и зависят от того, в какой отрасли промышленности он работает (табл. 1).

Таблица 1

Функциональные обязанности биотехнолога

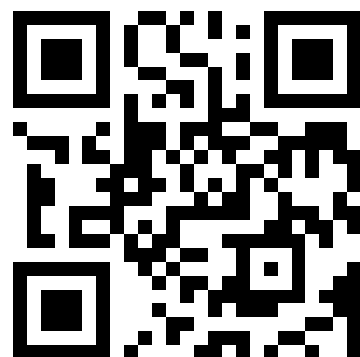
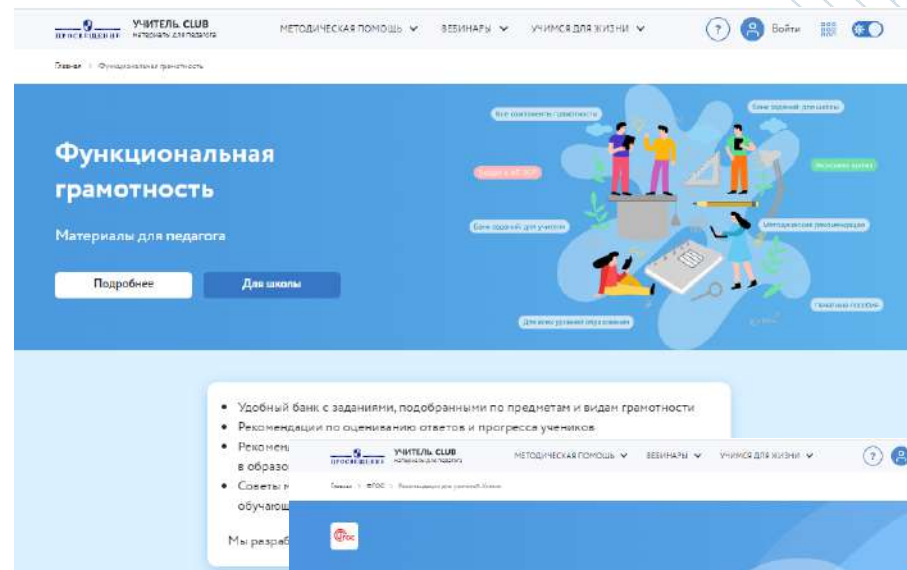
Тип отрасли	Функциональные обязанности	Место работы
Фармацевтическая отрасль	Участие в разработке состава и технологии производства лекарств или пищевых добавок; внедрение нового технологического оборудования; испытание новых технологий на производстве; работа по совершенствованию разработанных технологий; выбор оборудования,	Фармацевтические компании

Где получать актуальную информацию?

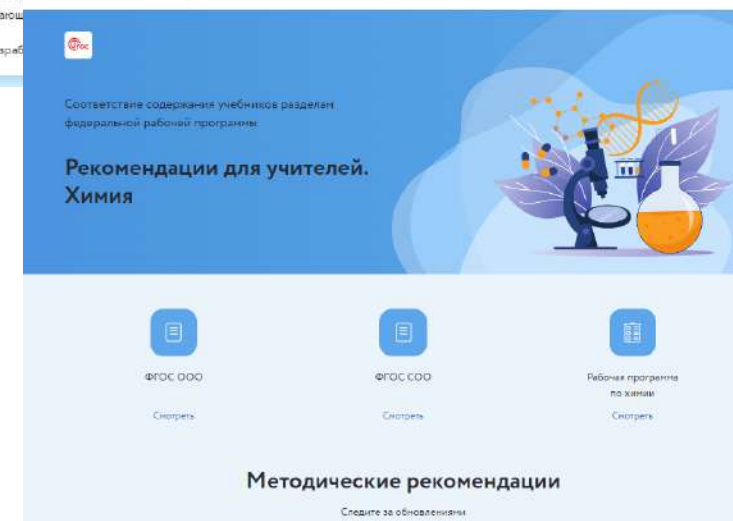
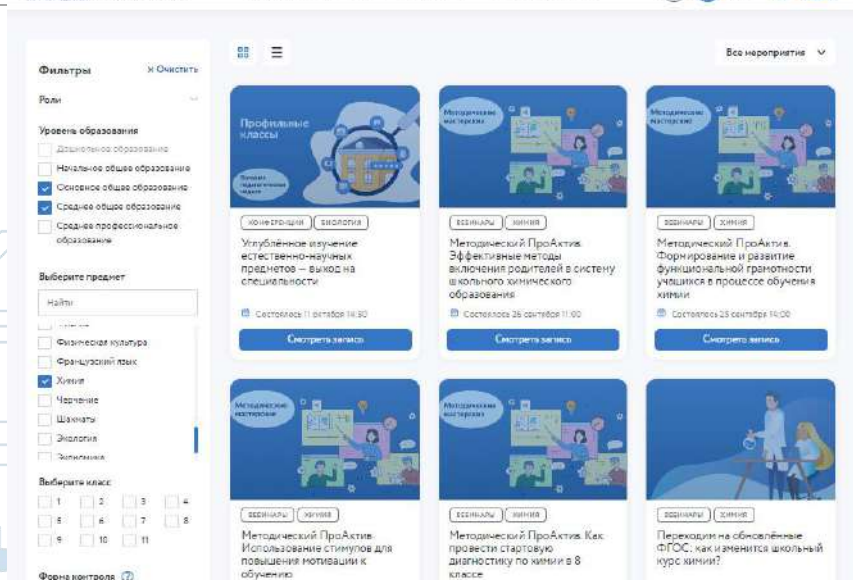



УЧИТЕЛЬ.CLUB

- Вебинары
- Онлайн-конференции
- Методические материалы
- Курсы повышения квалификации
- Каталог учебной продукции



<https://uchitel.club/>



 **УЧИТЕЛЬ. CLUB**
материалы для педагога

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ▾ ВЕБИНАРЫ ▾ УЧИМСЯ ДЛЯ ЖИЗНИ ▾


Главная > Курсы повышения квалификации > Естественно-научные предметы: реализация междисциплинарных связей на лабораторных и практических работах

Биология, Химия, Физика

Естественно-научные предметы: реализация междисциплинарных связей на лабораторных и практических работах

- > обучение без привязки к расписанию
- > оптимальное сочетание методик и готовых образовательных решений
- > удостоверение установленного образца по окончании обучения

[Записаться →](#)



Описание курса:

Обязательным условием формирования у обучающихся целостной естественнонаучной картины мира является межпредметная интеграция учебного материала. В этой связи перед учителями естественно-научных предметов ставится непростая методическая задача по формированию и развитию междисциплинарных связей в процессе обучения. В рамках данного курса мы рассмотрим лабораторные и практические работы по химии, биологии и физике как комплексный инструмент реализации межпредметных связей.



Группа компаний «Просвещение»

127473, г. Москва,
ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vorpros@prosv.ru



Все права защищены. Никакая часть презентации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в Интернете и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ, для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. © АО «Издательство «Просвещение», 2024 г.