

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
---------------	---

ЧАСТЬ 1

1.1. Биология как наука. Методы научного познания.....	8
Задание 1. Работа с таблицей.....	8
Биология как наука.....	9
Методы научного познания.....	16
Задание 2. Прогнозирование результатов биологического эксперимента.....	26
Задание 3. Решение биологической задачи.....	26
Задание 4. Решение простой биологической задачи по генетике.....	29
1.2. Клетка и организм как биологические системы.....	31
Задания 5–8.....	31
История цитологии.....	33
Строение клетки.....	34
Химические элементы клетки.....	50
Метаболизм.....	62
Энергетический обмен.....	63
Фотосинтез.....	67
Хемосинтез.....	70
Биосинтез белка.....	71
Генетический код. Свойства.....	71
Клеточный цикл. Митоз.....	87
Мейоз.....	90
Амитоз.....	94
Регуляция деления клеток.....	95
Гаметогенез.....	96
Размножение.....	98
Онтогенез.....	102
Постэмбриональное развитие.....	105
Наследственность.....	106
Селекция.....	116
Биотехнология.....	122

1.3. Многообразие организмов	124
Задания 9–11	124
Одноклеточные и многоклеточные	126
Типы питания	127
Систематика	128
Вирусы	129
Бактерии	132
Грибы	138
Лишайники	142
Царство Растения	144
Систематика и многообразие растений	167
Водоросли	169
Высшие растения	171
Физиология растений	182
Царство Животные	188
Подцарство Одноклеточные	189
Подцарство Многоклеточные	194
1.4. Организм человека	250
Задания 12–14	250
Ткани человека	251
Строение кожи	258
Сердечно-сосудистая система	260
Кровь	268
Внутренняя среда организма	274
Лимфатическая система и лимфа	276
Иммунитет и иммунная система	277
Нервная система	280
Анализаторы	293
Органы чувств	294
Виды желез	301
Эндокринная система	302
Опорно-двигательная система	310
Выделительная система	318
Пищеварительная система	322
Дыхательная система	330
Гигиена и здоровье	334

1.5. Эволюция живой природы.....	339
Задания 15–16	339
Вид и его критерии	340
Теории эволюции	345
Факторы эволюции (движущие силы).....	346
Доказательства эволюции	355
Макроэволюция	365
Пути эволюции.....	366
Возникновение жизни на Земле.....	371
Эры и периоды	373
Антропогенез	377
1.6. Экосистемы и присущие им закономерности	381
Задания 17–18	381
Организм и окружающая среда	382
Экологические факторы	383
Биосфера	408
Антропогенное влияние на биосферу.....	413
1.7. Общебиологические закономерности	417
Задание 19. Установление последовательности	417
Задание 20. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	418
Задание 21. Анализ данных (в табличной или графической форме).....	419
ЧАСТЬ 2	
Задание 22. Анализ биологического эксперимента	423
Задание 23. Задание с изображением биологического объекта.....	426
Задание 24. Задание на анализ биологической информации	427
Задание 25. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	430
Задание 26. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях.....	431
Задание 27. Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	433
Задание 28. Решение задач по генетике.....	447

Тренировочные варианты.....	454
Вариант 1	454
Вариант 2	466
Вариант 3	478
Вариант 4	490
Вариант 5	502
Ответы на часть 1	514
Ответы на часть 2.....	515
Вариант 1	515
Вариант 2	517
Вариант 3	519
Вариант 4	522
Вариант 5	524

ВВЕДЕНИЕ

Привет, это Дарвин и Ламарк!

Но занимаемся мы не эволюцией, а подготовкой к ЕГЭ.

Большинство справочников написаны так, что без помощи разобратся сложно. Без объяснений на тебя обрушивается множество новых слов и фактов, а вместо одного непонятого термина в его определении находишь еще десять. И получается безвыходная ситуация: чтобы знать, нужно понять, а чтобы понять, нужно знать.

Эту книгу мы написали иначе. Справочник собрал в себе полный курс школьной биологии. Но для него не надо быть подготовленным заранее, нужно лишь желание узнавать новое. Мы не боимся объяснять простыми словами и писать короткими предложениями. Невозможно обойтись без терминологии, просто книга состоит не только из нее.

Конечно, наша основная задача — подготовить тебя к ЕГЭ, для этого мы сделали вот что:

1. Расположили теорию по заданиям.

Сначала идут советы по 1, 2, 3 и 4 заданиям. Потом весь блок теории по заданиям 5–8 и так далее до самого последнего.

2. Дали советы и подсказки по решению самих заданий, а не только теорию для них.

3. Дополнили теоретическую часть деталями из заданий ЕГЭ.

Когда справочник был написан, мы смотрели в ключи заданий из ЕГЭ прошлых лет и спрашивали себя: «Есть ли в справочнике вся необходимая для ответа информация?» И добавляли, когда ее не хватало.

В конце книги тебя ждет 5 пробных вариантов. Засекай время и тренируйся. А если устанешь читать, то приходи в наши социальные сети — Ютуб, Инстаграм, Телеграм, ВКонтакте и даже Тик-ток! Будем рады вопросам и предложениям для следующих версий справочника.

Желаем тебе крепких и честных баллов на экзамене!

ЧАСТЬ 1

1.1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Биологические термины и понятия

Задание 1. Работа с таблицей

Для выполнения этого задания нужно знать:

- названия биологических наук и что они изучают;
- методы биологических исследований;
- уровни организации жизни;
- свойства жизни.

Рассмотрим примеры заданий из демоверсии.

- 1] Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Статистический	Распространение признака в популяции
?	Определение числа хромосом в кариотипе

- 1] Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Объект изучения
Анатомия	Строение внутренних органов
?	Ископаемые переходные формы организмов

1] Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень	Пример
Видовой	Слон африканский
?	Симбиоз рака-отшельника и актинии

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

Биология — наука о живых существах и их взаимодействии со средой. Как и любая большая наука, она подразделяется на массу более мелких наук.

Акарология — изучает клещей.

Альгология — наука о водорослях.

Анатомия — наука о внутреннем строении организмов.

Антропология — наука, занимающаяся изучением человека, его происхождения, развития, существования в природной среде.

Арахнология — наука о паукообразных.

Биогеография — изучает закономерности географического распространения и распределения животных, растений и микроорганизмов.

Бионика — наука о применении в технических устройствах принципов организации структур живой природы.

Биотехнология — наука о способах создания различных веществ с использованием естественных биологических компонентов и биологических процессов.

Биофизика — изучает физические основы работы биологических систем (организмов).

Биохимия — изучает химические основы работы биологических систем (организмов).

Ботаника — наука о растениях.

Бриология — наука о мхах.

Вирусология — наука о вирусах.

Генетика — изучает закономерности наследования и изменчивости в живых организмах.

Герпетология — раздел зоологии, изучающий земноводных.

Гидробиология — наука о жизни и биологических процессах в воде.

Гистология — наука о тканях.

Дендрология — раздел ботаники, изучающий древесные растения.

Зоология — наука о животных.

Иммунология — наука о строении и работе иммунной системы.

Ихтиология — раздел зоологии, изучающий рыб.

Лепидоптерология — наука о чешуекрылых.

Лиخنология — наука о лишайниках.

Малакология — изучает моллюсков.

Микология — наука о грибах.

Микробиология — наука о микроорганизмах, прежде всего изучает бактерии.

Молекулярная биология — изучает белки и нуклеиновые кислоты, прежде всего в связи с хранением, передачей и реализацией генетической информации.

Морфология — наука о строении (внешнем и внутреннем) организмов.

Орнитология — раздел зоологии, изучающий птиц.

Палеоботаника — наука об ископаемых растительных остатках.

Палеонтология — наука об ископаемых останках.

Паразитология — изучает паразитов и паразитические отношения.

Почвоведение — наука о почвах.

Протозология — изучает простейших (одноклеточные животные).

Птеридология — изучает папоротники, хвощи и плауны.

Селекция — наука о выведении новых пород, сортов и штаммов.

Серпентология — раздел зоологии, изучающий рептилий.

Систематика — наука о классификации и разделении живых организмов на группы.

Териология — раздел зоологии, изучающий млекопитающих.

Фенология — система знаний и совокупность сведений о сезонных явлениях природы.

Физиология — наука о жизнедеятельности организмов.

Цитология — наука о клетках.

Эволюционная теория — наука, изучающая историческое развитие жизни на Земле, процесс эволюции.

Экология — наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей средой.

Эмбриология — наука о зародышевом развитии.

Энтомология — наука о насекомых.

Этология — наука о генетически обусловленном поведении (инстинкты).

Энзимология — наука о ферментах.

Современные направления биологии

На рубеже веков в биологии появились совершенно новые научные направления. Из генетики выделилась геномика — наука, изучающая геномы различных организмов и взаимодействие генов в них. Развитие геномики привело к расшифровке геномов различных обитателей Земли. Сравнение геномов разных организмов позволяет по-настоящему понять степень родства разных таксономических групп, а также уточнить эволюционное происхождение разных организмов. Медицинская геномика изучает связь различных заболеваний с генетическими аномалиями.

К геномике близка протеомика — наука, которая изучает белки, их функции и взаимодействие в клетках. Методы протеомики также используют в медицине для постановки точных диагнозов. Сравнение протеомов (т.е. комплекса белков организма) здорового и больного пациентов позволяет выявить белки, способствующие развитию болезни.

Бионика — прикладная наука, исследующая возможности применения в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы. Можно сказать, что она родилась на стыке биологии и технических дисциплин. Например, нейробионика изучает физиологию строения нервной системы человека и животных с целью создания моделей нейросетей мозга. А такие элементы нашей одежды, как застёжки-молнии и липучки, были разработаны на основе строения пера птицы.

Биоэнергетика занимается вопросами производства энергии из различных видов биотоплива. Сейчас активно разрабатываются технологии переработки биологического сырья, при помощи которых идет утилизация органических отходов. Это приводит к уменьшению загрязнения окружающей среды, а также получению более дешевой альтернативной (т.е. не основанной на сжигании полезных ископаемых) энергии.

Нанобиотехнология — дисциплина, которая формируется на стыке биологии и нанотехнологий. Нанотехнологии работают с частицами нанодиапазона (1–100 нм). Размеры биологических молекул (нуклеиновые кислоты, белки) попадают в этот диапазон. Примерами нанобиотехнологических исследований могут служить конструирование структур определенной формы на основе ДНК и создание «молекулярных роботов», нанообъектов из живых молекул, которые смогут доставить лекарство именно в то место, где оно в данный момент необходимо.

Признаки живого

1. Клеточное строение

Все организмы состоят из клеток. Исключение — вирусы. Но признаки живого они проявляют, только попав в клетку другого организма.

2. Обмен веществ и энергии с окружающей средой

Все живые организмы потребляют вещества из окружающей среды, например воду, кислород, питательные вещества. Но и в организме

образуются вещества, от которых нужно избавиться: углекислый газ, мочевина. Они выделяются в окружающую среду.

3. Рост и развитие

Рост — это увеличение в размере. Рост может происходить за счет увеличения размера клетки или увеличения количества клеток при делении. Например, при тренировке мышцы объем ее клеток увеличивается, и мышца становится больше.

Развитие — это появление других свойств и качеств в течение жизни. Например, детеныш льва не умеет охотиться и учится этому.

4. Наследственность и изменчивость

Наследственность — это способность организмов передавать свои признаки следующему поколению. Изменчивость — это способность живых организмов приобретать новые признаки.

5. Саморегуляция

Организмы поддерживают постоянный химический состав и другие параметры. Например, у человека поддерживаются уровень глюкозы в крови и артериальное давление.

6. Раздражимость

Способность организма реагировать на внешние и внутренние воздействия. Человек отдергивает руку от горячего предмета, растение на подоконнике тянется к свету, бактерии движутся туда, где больше питательных веществ.

7. Дискретность и целостность

Дискретность — это делимость на части. Многоклеточный организм состоит из органов, органы из тканей, ткани из клеток, т.е. из дискретных единиц. Но все эти элементы работают как единое целое, как один организм.

8. Самовоспроизведение

Все живые организмы способны к размножению, т.е. воспроизведению себе подобных.

Эти свойства могут встречаться и в неживых объектах, но по отдельности. Живые объекты объединяют в себе все эти свойства или большую часть из них.

Уровни организации живого

Одно из свойств жизни — делимость на части, т. е. дискретность. Поэтому выделяют уровни организации живых систем. Разделяя живые системы на части, мы можем лучше понять, как они устроены. Для экзамена важно понимать, какие свойства жизни проявляются на каждом уровне и областью интереса какого раздела биологии они являются.

1. Молекулярно-генетический уровень

Представляет собой молекулы и их комплексы в составе клетки. Взаимодействие различных молекул и их превращение в организме составляют суть процесса обмена веществ и энергии в организме.

Прежде всего этот уровень представлен нуклеиновыми кислотами — ДНК и РНК. Именно эти молекулы отвечают за наследственность и изменчивость организма. А в процессе удвоения ДНК (репликации) происходит увеличение ее количества, т. е. проявляется свойство самовоспроизведения. Наука — молекулярная биология.

2. Субклеточный уровень

Представлен внутриклеточными структурами — органоидами. На этом уровне изучается их строение, работа и взаимодействие. Наука — цитология.

3. Клеточный уровень

Имеет принципиально важное значение, так как все живое состоит из клеток и все свойства жизни начинают проследиваться именно с этого уровня.

4. Тканевый и органный уровни

Иногда выделяются как отдельные уровни, но принципиально новых свойств живого здесь не появляется. Этот уровень выделяется скорее для удобства изучения органов и тканей.

5. Организменный уровень

Организм — отдельная особь, биологический индивид. Он может быть одноклеточным, колониальным или многоклеточным,

однако в любом случае представляет собой единое целое, поэтому изучается функционирование всего организма.

6. Популяционно-видовой уровень

Организм не существует в изоляции. Организмы одного вида образуют популяцию — группу взаимодействующих особей, относительно отделенных от других таких же групп. Например, популяция крыс в одной части города относительно изолирована расстоянием от популяции таких же крыс на другом конце города. Особи в популяциях взаимодействуют — скрещиваются и обмениваются наследственным материалом. С генетической точки зрения популяция обладает общим генофондом (совокупность генов всех особей в популяции). На этом уровне изучаются генетические и экологические особенности популяций, элементарные эволюционные факторы и их влияние на генофонд (микроэволюция).

7. Биогеоценотический (экосистемный) уровень

Представлен биогеоценозами — совокупностями сообщества живых организмов и среды обитания, т.е. определенного участка земной поверхности со всеми ее обитателями и комплексом абиотических факторов (факторов неживой природы). Изучаются типы питания, типы взаимоотношений организмов и популяций в экосистеме, динамика численности популяций, продуктивность экосистем, сукцессии.

Главная наука, изучающая этот уровень, — экология.

8. Биосферный уровень

Высший уровень организации жизни, включающий все экосистемы Земли. Биосфера — область распространения жизни, живая оболочка планеты. На биосферном уровне происходят глобальные биогеохимические циклы и потоки энергии.

Не всегда жизненный процесс можно отнести к какому-то одному уровню. Например, обмен веществ с окружающей средой происходит как на уровне клетки (клеточный), так и на уровне организма (организменный).

Иногда уровни могут совпадать. Например, у простейших (одно-клеточные организмы) клеточный и организменный уровень — это одно и то же. Вирусы вне клетки — просто молекулы. При попадании в клетку они проявляют свойства живого на молекулярно-генетическом уровне, который также будет являться и организменным.

Рассказывая про уровни, я употребил термин «живая система». Что такое система? Система — это совокупность элементов. Но не любых, а связанных и взаимодействующих между собой. Например, организмы — это совокупность взаимодействующих клеток, а сама клетка — совокупность работающих вместе органоидов.

Живые системы — открытые. Это означает, что они обмениваются с окружающей средой энергией и веществом. Также в науке выделяются закрытые и изолированные системы. Закрытые обмениваются с окружающей средой только энергией. Изолированные же — ничем: ни веществом, ни энергией. Но в биологии бывают только открытые системы.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Познавать мир означает получать о нем знания, делать какие-либо заключения и выводы на основе этих знаний. Сделать вывод, что ты получил двойку, потому что черная кошка перебежала дорогу, — тоже познание. Но это познание мира ненаучное.

Биология — наука, поэтому ее изучают, используя научное познание. В чем его особенность? В научном познании ничего не принимается на веру. Личное мнение не может использоваться как доказательство, а только для выдвижения предположения (гипотезы). Далее эта гипотеза проверяется с помощью объективных наблюдений и экспериментов. Если гипотеза подтверждается, она становится теорией. Получается, теория — это доказанная гипотеза. Теория используется для объяснения фактов и закономерностей окружающего мира. Например, теория эволюции объясняет множество наблюдаемых фактов: сходство строения родственных организмов, изменение организмов и их приспособ-