

А.В. Маталин

БИОЛОГИЯ

НОВЫЙ ПОЛНЫЙ

СПРАВОЧНИК

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

К **ЕГЭ**

Москва
Издательство АСТ
2024

УДК 373:57
ББК 28я721
М33

Маталин, Андрей Владимирович.

М33 Биология. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Маталин А. В. — Москва : Издательство АСТ, 2024. — 512 с.

ISBN 978-5-17-164789-6
(Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ)

ISBN 978-5-17-164790-2
(Самый популярный справочник для подготовки к ЕГЭ)

Справочник содержит теоретический материал по курсу биологии и тестовые задания, необходимые для подготовки к Государственной итоговой аттестации (ЕГЭ) выпускников 11-х классов общеобразовательных учреждений.

Теория курса изложена в краткой и доступной форме. Каждый раздел сопровождается примерами тестов. Они дают исчерпывающее представление о типах заданий экзаменационной работы и о степени их сложности. В конце пособия имеются ответы на все задания.

Пособие может быть использовано учащимися для подготовки к ЕГЭ и самоконтроля, а учителями — для подготовки учащихся средней школы к итоговой аттестации по биологии.

Книга адресована учащимся, учителям и методистам.

УДК 373:57
ББК 28я721

ISBN 978-5-17-164789-6
(Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ)

ISBN 978-5-17-164790-2
(Самый популярный справочник для подготовки к ЕГЭ)

© А. В. Маталин, 2024
© ООО «Издательство АСТ», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	11
-----------------	----

Часть I

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА.

ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ

1.1. Современная биология — комплексная наука	13
1.2. Живые системы как предмет изучения биологии	14
1.3. Методы биологической науки	15

Часть II

КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

2.1. Клетка — структурно-функциональная единица живого ..	22
2.2. Химический состав клетки	24
Химические элементы и неорганические вещества	24
Белки и полипептиды	27
Углеводы	29
Липиды	30
Нуклеиновые кислоты и АТФ	31
Биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул	38
2.3. Типы клеток	39
Типы клеточной организации	39
Строение прокариотической клетки	41
Строение и функционирование эукариотической клетки ..	43
2.4. Ассимиляция и диссимиляция	55
Ферменты	56
Фотосинтез	58
Хемосинтез	61
Энергетический обмен	62
2.5. Реакции матричного синтеза	66
Транскрипция	67
Трансляция	69
Организация генома прокариот и эукариот	75
Вирусы	76
2.6. Клеточный цикл	81

Периоды клеточного цикла	81
Репликация ДНК	63
Хромосомы	86
Митоз	89

Часть III

ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

3.1. Особенности строения и жизнедеятельности организмов. . . 94	
Биологическое разнообразие организмов	94
Бактерии и археи, их значение в природных сообществах и жизни человека.	96
3.2. Многоклеточные организмы. 99	
Ткани растений	99
Ткани животных и человека	101
3.3. Размножение и развитие организмов. 103	
Формы бесполого размножения	103
Формы полового размножения. Мейоз	104
Предзародышевое развитие. Гаметогенез. Оплодотворение	108
Онтогенез.	114
Рост и развитие животных	121
Размножение и развитие растений	123
Механизмы регуляции онтогенеза	125
3.4. Основы генетики 127	
Основные генетические понятия и термины	127
Гибридологический метод	131
3.5. Законы Г. Менделя, взаимодействие аллельных генов.	
Сцепленное наследование, работы Т. Моргана. Генетика пола. Генотип как целостная система, взаимодействие неаллельных генов.	131
Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Г. Менделя	131
Анализирующее скрещивание. Взаимодействие аллельных генов	133
Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя	135
Сцепленное наследование. Работы Е. Моргана	138
Генетика пола	142

Генотип как целостная система.	
Взаимодействие неаллельных генов	146
3.6. Взаимодействие генотипа и среды при формировании	
фенотипа. Виды изменчивости	153
Модификационная изменчивость	154
Комбинативная изменчивость	155
Мутационная изменчивость	155
Внеядерная наследственность и изменчивость	158
3.7. Кариотип человека. Методы антропогенетики	162
Международная программа по изучению генома человека . . .	162
Кариотип человека	163
Методы изучения генетики человека	163
ПЦР-диагностика	165
Наследственные заболевания человека	169
Значение медицинской генетики в профилактике	
и лечении генетических заболеваний человека	172
Стволовые клетки	173
3.8. Доместикация и селекция	175
Селекция и её задачи	176
Методы селекции	176
Учение о центрах происхождения культурных растений	
и закон гомологических рядов Н. И. Вавилова	180
3.9. Биотехнология	183
Клеточная инженерия	183
Генная инженерия	184
Клонирование	185

Часть IV

СИСТЕМА И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

4.1. Современная система органического мира.	
Грибы и Лишайники	188
Принципы классификации организмов.	
Основные систематические группы организмов	188
Грибы	189
Лишайники	192
4.2. Строение и жизнедеятельность растительного организма . .	195
Корни и корневые системы	197

Побег и почка	199
Строение и функции листа	203
4.3. Размножение растений	208
Вегетативное размножение цветковых растений	208
Цветок и соцветия	208
Состав и строение семян	211
Плод	212
Семенное размножение растений.	
Двойное оплодотворение.	
Цикл развития цветкового растения	213
Жизненные формы цветковых растений	215
4.4. Низшие растения. Споровые растения	217
Водоросли	217
Споровые растения	220
Моховидные	221
Плауновидные	223
Хвощевидные	224
Папоротниковидные	225
4.5. Высшие семенные растения	228
Голосеменные	229
Цветковые (покрытосеменные)	231
4.6. Простейшие и беспозвоночные животные	232
Простейшие	233
Многочелюстные животные	238
Кишечнополостные	238
Плоские черви	242
Круглые черви	245
Кольчатые черви	248
Членистоногие	251
Моллюски	257
4.7. Хордовые животные	264
Общая характеристика типа Хордовые	264
Рыбы	268
Земноводные	271
Пресмыкающиеся	275
Птицы	279
Млекопитающие	287

Часть V
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗМОВ
И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1. Нервная система человека, её организация и значение.	
Железы внутренней секреции. Гормоны	296
Рефлекс и рефлекторная дуга, безусловные и условные рефлексы	296
Строение и функции центральной нервной системы	301
Вегетативная нервная система.	307
Эндокринная система, гормоны, гипоталамо-гипофизарная система	310
5.2. Внутренняя среда организма и её функции. Иммуитет .	316
Кровь и её форменные элементы	317
Группы крови. Резус-фактор. Переливание крови	322
Иммунная система человека. Иммуитет и его виды	324
Теория клонально-селективного иммуитета	327
Вакцины и лечебные сыворотки	330
5.3. Органы кровообращения.	335
Строение сердца и сосудов	336
Сердечный цикл и регуляция работы сердца	338
Движение крови по сосудам	340
Круги кровообращения.	341
Лимфатическая система.	342
Первая помощь при кровотечениях	343
5.4. Дыхание и его значение	346
Взаимосвязь строения и функций органов дыхания.	346
Механизм и регуляция дыхания	348
Газообмен в лёгких и тканях	351
Первая помощь при поражении органов дыхания	352
5.5. Пищеварение.	354
Органы пищеварения и пищеварительные железы, их строение и функции	354
Ферменты, их роль в пищеварении	358
Регуляция процессов пищеварения	359
Гигиена питания	360
5.6. Обмен веществ и превращение энергии.	
Покровы и выделительная система.	361

Пластический и энергетический обмен	361
Обмен воды и минеральных солей	362
Обмен белков, углеводов и жиров	363
Витамины и их роль для организма	365
Покровы тела и их функции	367
Закаливание и его роль	370
Первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях	370
Органы мочевыделительной системы, их строение и функции	372
Регуляция мочеобразования и мочеиспускания	374
5.7. Органы чувств и их значение	378
Зрительный анализатор	379
Слуховой анализатор и органы равновесия	384
Обонятельный анализатор	387
Вкусовой анализатор	388
5.8. Психика и поведение человека	390
Высшая нервная деятельность и рефлекторная теория поведения	390
Первая и вторая сигнальные системы	392
Типы высшей нервной деятельности (темперамента)	395
Гигиена физического и умственного труда; сон и его значение	396

Часть VI

ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

6.1. Эволюционная теория Ч. Дарвина.	
Синтетическая теория эволюции (СТЭ)	399
Предпосылки возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина	400
Эволюционная теория Ч. Дарвина	403
Синтетическая теория эволюции (СТЭ)	405
6.2. Популяция как элементарная единица эволюции.	407
Закон генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга	409
Естественный отбор —	

направляющий фактор эволюции	410
Приспособленность организмов	
как результат микроэволюции	412
Критерии и структура вида.	
Видообразование как результат микроэволюции	416
Микроэволюция и коэволюция паразитов	
и их хозяев.	418
6.3. Макроэволюция и методы её изучения	422
6.4. Несостоятельность представлений	
о самозарождении жизни. Теория панспермии	432
Теории панспермии и вечности жизни	434
Абиогенез	435
Коацерватная гипотеза	435
Генетическая гипотеза и теория РНК-мира.	437
Появление первых клеток	439
Эволюция метаболизма.	441
Возникновение первых экосистем	443
Происхождение эукариот (симбиогенез)	443
Происхождение многоклеточности	445
Прогрессивные черты эволюции растений	447
Прогрессивные черты эволюции животных	448
Этапы развития жизни на Земле	451
6.5. Основы антропологии.	455
Разделы и задачи антропологии.	
Методы антропологии.	
Научные теории происхождения человека.	455
Сходство человека с животными и отличие от них	456
Движущие силы антропогенеза	458
Основные этапы антропогенеза	461
Эволюция современного человека	463
Человеческие расы, их генетическое родство.	465

Часть VII

ЭКОСИСТЕМЫ И ПРИСУЩИЕ ИМ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

7.1. Разделы и задачи экологии.	469
7.2. Экологические факторы и среды жизни.	471

Экологические факторы	471
Абиотические факторы	471
Биотические факторы	473
Антропогенные факторы	475
Закономерности влияния экологических факторов на организм	476
Основные среды жизни	478
Биологические ритмы	479
Жизненные формы организмов	480
7.3. Популяция и её структура	481
Структура популяции	481
Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии)	484
Экологическая ниша и ареал	485
7.4. Экосистемы (биогеоценозы)	486
Структура экосистем	487
Энергия и биомасса в экосистемах	489
Динамика экосистем	490
Искусственные экосистемы	492
7.5. Биосфера	493
Состав биосферы	493
Динамическое равновесие в биосфере	496
Основные биомы суши	497
7.6. Экологические кризисы	498
ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	507

ОТ АВТОРА

Новый справочник включает весь теоретический материал школьного курса по биологии, необходимый для подготовки и сдачи основного государственного экзамена.

Предлагаемый вашему вниманию справочник состоит из 7 разделов: «Биология как наука. Живые системы и их изучение», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье», «Теория эволюции и развитие жизни на Земле», «Экосистемы и присущие им закономерности».

Справочник позволяет школьникам, выбравшим биологию для сдачи единого государственного экзамена, *быстро повторить* курс биологии за основную и старшую школу.

Важно помнить, что справочник не заменяет школьные учебники и дополнительные пособия к ним. Содержание курса предельно сконцентрировано, прочное усвоение этого материала обеспечит успешную сдачу единого государственного экзамена. *Заголовки отдельных тем сформулированы так, как они даются в кодификаторе к экзамену.* Каждая тема представляет собой конспективное изложение основного материала в соответствии с экзаменационными требованиями.

Курсивом выделены термины и понятия, на которые *необходимо* обращать внимание при изучении всего курса биологии. Старайтесь запоминать термины и их определения, после чего переходите к раскрытию сути того или иного понятия: структуры, характера взаимодействия между отдельными элементами данной структуры, особенностям её

взаимодействия с другими структурами или системами. Так, обсуждая строение клетки, необходимо дать определение клетки, после чего обсудить её структуру, функции каждого органоида, их связи между собой, типы клеток, их взаимосвязи и взаимодействия.

Используйте знания, приобретённые при изучении одного раздела, для изучения других. Например, при ответах на вопросы из курсов ботаники или зоологии необходимо использовать понятия эволюционной биологии, и наоборот. При необходимости иллюстрируйте свой ответ рисунками и схемами.

Для проверки полученных знаний в конце каждого раздела и большинства подразделов содержатся вопросы для самоконтроля.

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru.

Часть I

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ

1.1. Современная биология — комплексная наука

Природа представляет собой совокупность форм материального мира, где живые и неживые системы объединены различными взаимодействиями.

Биология — комплекс наук о строении и жизнедеятельности живых организмов, их взаимоотношениях между собой и окружающей средой, а также закономерностях развития и взаимодействия различных биологических систем. Объектом изучения биологии является живая природа.

Научные исследования в биологии разделяются на:

- фундаментальные — теоретическое и экспериментальное выявление основополагающих закономерностей в строении, структуре и свойствах объектов и явлений живой природы и протекающих с их участием процессов, позволяющих расширить наши представления как о них самих, так и о жизни в целом;

- прикладные — позволяющие на практике применять полученные результаты, в том числе фундаментальных исследований, для решения технических и социальных проблем;

- поисковые — выявляющие новые факты, потенциально полезные для решения конкретной задачи и способные приблизить желаемый результат.

1.2. Живые системы как предмет изучения биологии

Жизнь, по определению советского биофизика, члена-корреспондента АН СССР Михаила Владимировича Волькенштейна, представляет собой существование живых тел как открытых саморегулирующихся и самовоспроизводящихся систем, построенных из биополимеров — белков и нуклеиновых кислот.

Биологические системы представляют собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих между собой живых элементов различной степени сложности:

- Молекулярно-генетический — биологически активные макромолекулы, взаимодействие которых обеспечивает обмен веществ и превращение энергии, а также хранение и передачу в черед поколений генетической информации.

- Клеточный — клетка является элементарной структурно-функциональной единица всего живого.

- Тканевый — ткань представляет собой совокупность клеток определённого типа и межклеточного вещества, объединённых единством выполняемых функций.

- Органный — орган образован структурно-функциональным объединением нескольких типов тканей, занимающих определённое место в организме, пространственно изолированных от других органов и выполняющих определённые функции.

- Организменный — организмом называется целостная одноклеточная или многоклеточная живая система, способная к автономному существованию, интегрированная в сообщество себе подобных и находящаяся во взаимодействии с окружающей средой.

- Популяционно-видовой — популяция представляет собой совокупность особей одного вида, объединённых общим генофондом, занимающих определённый ареал и специфически взаимодействующих с окружающей средой.

- Биогеоценотический (экосистемный) — биогеоценозом называется исторически сложившееся устойчивое сообщество организмов разных видов, связанных между собой и с окружающей средой обменом веществ и энергии.

- Биосферный — биосфера представляет собой оболочку Земли, сформировавшуюся под воздействием живых организмов.

1.3. Методы биологической науки

Научный метод — совокупность определённых правил, приёмов, способов и норм для создания системы научных знаний.

Для решения поставленных задач биология использует различные методы познания. Одни из них — общие, такие как наблюдение и сравнение, — универсальны, поскольку используются всеми науками, другие — частные, например *инбридинг*, специфичны для конкретной науки или определённого научного направления.

Общие методы делятся на практические и теоретические.

Важнейшими практическими методами научного познания являются:

- Наблюдение — сбор информации об объекте, явлении или процессе при помощи органов чувств (визуальное, акустическое) или приборов (снятие ЭКГ). Полученные результаты проверяются повторными наблюдениями или экспериментально.