Единый государственный экзамен

Г.И. Лернер

БИОЛОГИЯ

НОВЫЙ ПОЛНЫЙ СПРАВОЧНИК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ

АСТ • Астрель
Москва

УДК 373:57(035)
ББК 28.0я2
Л49

Серия основана в 2007 году

Лернер, Георгий Исаакович
Л49 Биология: новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Г.И. Лернер. — Москва: АСТ: Астрель, 2015. — 412, [4] с.: ил. — (Единый государственный экзамен).
ISBN 978-5-17-084008-3 (ООО «Издательство АСТ») (обл.)
ISBN 978-5-271-46875-9 (ООО «Издательство Астрель») (обл.)
ISBN 978-5-17-084010-6 (ООО «Издательство АСТ») (7БЦ)
ISBN 978-5-271-47035-6 (ООО «Издательство Астрель») (7БЦ)

Справочник содержит весь теоретический материал по курсу биологии, необходимый для сдачи ЕГЭ. Он включает в себя все элементы содержания, проверяемые контрольно-измерительными материалами, и помогает обобщить и систематизировать знания и умения за курс средней (полной) школы.

Теоретический материал изложен в краткой, доступной форме. Каждый раздел сопровождается примерами тестовых заданий, позволяющими проверить свои знания и степень подготовленности к аттестационному экзамену. Практические задания соответствуют формату ЕГЭ. В конце пособия приводятся ответы к тестам, которые помогут школьникам и абитуриентам проверить себя и восполнить имеющиеся пробелы.

Пособие адресовано школьникам, абитуриентам и учителям.

УДК 373:57(035)
ББК 28.0я2

ISBN 978-5-17-084008-3 (ООО «Издательство АСТ») (обл.)
ISBN 978-5-271-46875-9 (ООО «Издательство Астрель») (обл.)
ISBN 978-5-17-084010-6 (ООО «Издательство АСТ») (7БЦ)
ISBN 978-5-271-47035-6 (ООО «Издательство Астрель») (7БЦ)

© Лернер Г.И.
© ООО «Издательство АСТ»

СОДЕРЖАНИЕ

От автора 12

Раздел 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

1.1. Биология как наука, ее достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира 14

1.2. Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Биологические системы. Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение, эволюция . . 20

Раздел 2. КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

2.1. Современная клеточная теория, ее основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов — основа единства органического мира, доказательства родства живой природы 26

2.2. Многообразие клеток. Прокариотические и эукариотические клетки. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов 28

2.3. Химический состав, организация клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и организме человека 33

2.3.1. Неорганические вещества клетки 33
2.3.2. Органические вещества клетки.
Углеводы, липиды 36
2.3.3. Белки, их строение и функции 40
2.3.4. Нуклеиновые кислоты 45

2.4. Строение клетки. Взаимосвязь строения
и функций частей и органоидов клетки —
основа ее целостности. 49
2.4.1. Особенности строения эукариотических
и прокариотических клеток. Сравнительные данные . . . 50

2.5. Обмен веществ и превращения энергии —
свойства живых организмов. Энергетический
и пластический обмен, их взаимосвязь.
Стадии энергетического обмена.
Брожение и дыхание. Фотосинтез, его значение,
космическая роль. Фазы фотосинтеза.
Световые и темновые реакции фотосинтеза,
их взаимосвязь. Хемосинтез.
Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. 58
2.5.1. Энергетический и пластический обмен,
их взаимосвязь. 58
2.5.2. Энергетический обмен в клетке (диссимиляция). . 60
2.5.3. Фотосинтез и хемосинтез 64

2.6. Генетическая информация в клетке.
Гены, генетический код и его свойства.
Матричный характер реакций биосинтеза.
Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. 68

2.7. Клетка — генетическая единица живого.
Хромосомы, их строение (форма и размеры) и функции.
Число хромосом и их видовое постоянство.
Соматические и половые клетки.
Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз.
Митоз — деление соматических клеток.
Мейоз. Фазы митоза и мейоза.
Развитие половых клеток у растений и животных.
Деление клетки — основа роста,
развития и размножения организмов.
Роль мейоза и митоза 75

**Раздел 3. ОРГАНИЗМ
КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

3.1. Разнообразие организмов: одноклеточные
и многоклеточные; автотрофы, гетеротрофы.
Вирусы — неклеточные формы жизни 85

3.2. Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения, сходство и отличие полового и бесполого размножения. Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее и оплодотворение 85

3.3. Онтогенез и присущие ему закономерности. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Причины нарушения развития организмов 90

3.4. Генетика, ее задачи. Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Основные генетические понятия и символика. Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме. 95

3.5. Закономерности наследственности, их цитологические основы. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы (моно- и дигибридное скрещивание). Законы Т. Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушения сцепления генов. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Решение генетических задач. Составление схем скрещивания. 97

3.6. Закономерности изменчивости. Ненаследственная изменчивость (модификационная). Норма реакции. Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная. Виды мутаций и их причины. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции. 107

3.6.1. Изменчивость, ее виды и биологическое значение. 108

3.7. Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика. Вредное влияние мутагенов, алкоголя, наркотиков, никотина на генетический аппарат клетки. Защита среды от загрязнения мутагенами. Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на собственный организм 113

3.7.1. Мутагены, мутагенез. 113

3.8. Селекция, ее задачи и практическое значение. Вклад Н.И. Вавилова в развитие селекции: учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Методы выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов. Значение генетики для селекции. Биологические основы выращивания культурных растений и домашних животных 116
3.8.1. Генетика и селекция 116
3.8.2. Методы работы И.В. Мичурина 118
3.8.3. Центры происхождения культурных растений . . . 118

3.9. Биотехнология, ее направления. Клеточная и генная инженерия, клонирование. Роль клеточной теории в становлении и развитии биотехнологии. Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности, сохранения генофонда планеты. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленные изменения генома). 122
3.9.1. Клеточная и генная инженерия. Биотехнология . . 122

Раздел 4. СИСТЕМА И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

4.1. Многообразие организмов. Значение работ К. Линнея и Ж.-Б. Ламарка. Основные систематические (таксономические) категории: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность 126

4.2. Царство бактерий, строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе. Бактерии — возбудители заболеваний растений, животных, человека. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями. Вирусы 130

4.3. Царство грибов. строение, жизнедеятельность, размножение. Использование грибов для получения продуктов питания и лекарств. Распознавание съедобных и ядовитых грибов. Лишайники, их разнообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Роль в природе грибов и лишайников 135

4.4. Царство растений. Строение (ткани, клетки, органы), жизнедеятельность и размножение растительного организма (на примере покрытосеменных растений). Распознавание (на рисунках) органов растений. 140
4.4.1. Общая характеристика царства Растения 140
4.4.2. Ткани высших растений 141
4.4.3. Вегетативные органы цветковых растений. Корень. 142
4.4.4. Побег 144
4.4.5. Цветок и его функции. Соцветия и их биологическое значение 148

4.5. Многообразие растений. Основные отделы растений. Классы покрытосеменных, роль растений в природе и жизни человека. 153
4.5.1. Жизненные циклы растений 153
4.5.2. Однодольные и двудольные растения. 158
4.5.3. Роль растений в природе и жизни человека

4.6. Царство животных. Одноклеточные и многоклеточные животные. Характеристика основных типов беспозвоночных, классов членистоногих. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения, роль в природе и жизни человека 164
4.6.1. Общая характеристика царства Животные 164
4.6.2. Подцарство Одноклеточные, или Простейшие. Общая характеристика 165
4.6.3. Тип Кишечнополостные. Общая характеристика. Многообразие кишечнополостных 171
4.6.4. Сравнительная характеристика представителей типа Плоские черви 176
4.6.5. Тип Первичнополостные, или Круглые черви . . . 182
4.6.6. Тип Кольчатые черви. Общая характеристика . . 186
4.6.7. Тип Моллюски. 191
4.6.8. Тип Членистоногие 197

4.7. Хордовые животные. Характеристика основных классов. Роль в природе и жизни человека. Распознавание (на рисунках) органов и систем органов у животных 207
4.7.1. Общая характеристика типа Хордовых 207
4.7.2. Надкласс Рыбы. 210
4.7.3. Класс Земноводные. Общая характеристика 215
4.7.4. Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика 220
4.7.5. Класс Птицы. 226
4.7.6. Класс Млекопитающие. Общая характеристика . 234

Раздел 5. ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

5.1. Ткани. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: пищеварения, дыхания, выделения. Распознавание (на рисунках) тканей, органов, систем органов 243
5.1.1. Анатомия и физиология человека. Ткани 243
5.1.2. Строение и функции пищеварительной системы. . 247
5.1.3. Строение и функции дыхательной системы 252
5.1.4. Строение и функции выделительной системы. . . . 257

5.2. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: опорно-двигательной, покровной, кровообращения, лимфообращения. Размножение и развитие человека 261
5.2.1. Строение и функции опорно-двигательной системы 261
5.2.2. Кожа, ее строение и функции. 267
5.2.3. Строение и функции системы органов кровообращения и лимфообращения. 270
5.2.4. Размножение и развитие организма человека . . . 278

5.3. Внутренняя среда организма человека. Группы крови. Переливание крови. Иммунитет. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Витамины. 279
5.3.1. Внутренняя среда организма. Состав и функции крови. Группы крови. Переливание крови. Иммунитет 279
5.3.2. Обмен веществ в организме человека. 287

5.4. Нервная и эндокринная системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как основа его целостности, связи со средой 293
5.4.1. Нервная система. Общий план строения. Функции 293
5.4.2. Строение и функции центральной нервной системы 298
5.4.3. Строение и функции вегетативной нервной системы 305
5.4.4. Эндокринная система. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности 309

5.5. Анализаторы. Органы чувств, их роль в организме. Строение и функции. Высшая нервная деятельность. Сон, его значение. Сознание, память, эмоции, речь, мышление. Особенности психики человека 314

5.5.1. Органы чувств (анализаторы). Строение и функции органов зрения и слуха 314
5.5.2. Высшая нервная деятельность. Сон, его значение. Сознание, память, эмоции, речь, мышление. Особенности психики человека 320

5.6. Личная и общественная гигиена, здоровый образ жизни. Профилактика инфекционных заболеваний (вирусных, бактериальных, грибковых, вызываемых животными). Предупреждение травматизма, приемы оказания первой помощи. Психическое и физическое здоровье человека. Факторы здоровья (аутотренинг, закаливание, двигательная активность). Факторы риска (стрессы, гиподинамия, переутомление, переохлаждение). Вредные и полезные привычки. Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни. Репродуктивное здоровье человека. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека 327

Раздел 6. ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

6.1. Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Образование новых видов. Способы видообразования 335

6.2. Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Синтетическая теория эволюции. Исследования С.С. Четверикова. Элементарные факторы эволюции. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира 342
6.2.1. Развитие эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, учения Ж.-Б. Ламарка, эволюционной теории Ч. Дарвина. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Элементарные факторы эволюции 342
6.2.2. Синтетическая теория эволюции. Исследования С.С. Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира 347

6.3. Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов 351

6.4. Макроэволюция. Направления и пути эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен). Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Эволюция органического мира. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов в процессе эволюции 358

6.5. Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среда, адаптации к ней человека 365

6.5.1. Антропогенез. Движущие силы. Роль законов общественной жизни в социальном поведении человека. 365

Раздел 7. ЭКОСИСТЕМЫ И ПРИСУЩИЕ ИМ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

7.1. Среды обитания организмов. Экологические факторы среды: абиотические, биотические, их значение. Антропогенный фактор. 370

7.2. Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структура экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей и сетей питания). Правило экологической пирамиды 374

7.3. Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ — основа устойчивого развития экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем. 379

7.4. Биосфера — глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот веществ и превращение энергии в биосфере, роль в нем организмов разных царств. Эволюция биосферы 384

7.5. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека (нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). Проблемы устойчивого развития биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Правила поведения в природной среде 385

Ответы 390

ОТ АВТОРА

Единый государственный экзамен — это новая форма аттестации, ставшая обязательной для выпускников старшей школы. Подготовка к ЕГЭ требует от школьников выработки определенных навыков ответа на предлагаемые вопросы и навыков заполнения экзаменационных бланков.

В предлагаемом полном справочнике по биологии приводятся все необходимые материалы для качественной подготовки к экзамену.

1. Книга включает в себя проверяемые в экзаменационных работах теоретические знания базового, повышенного и высокого уровней знаний и умений.

2. Содержание книги основано на контрольно-измерительных материалах (КИМ), определяющих тот учебный материал, знание которого подвергается проверке.

3. Методический аппарат книги (примеры заданий) ориентирован на проверку знаний и определенных умений учащихся по применению этих знаний как в знакомых, так и в новых ситуациях.

4. Наиболее трудные вопросы, ответы на которые вызывают трудности у школьников, анализируются и обсуждаются для того, чтобы помочь учащимся с ними справиться.

5. Последовательность изложения учебного материала начинается с «Общей биологии», т.к. содержание всех остальных курсов в экзаменационной работе строится на основе общебиологических понятий.

В начале каждого раздела цитируются КИМы по данному разделу курса.

Затем излагается теоретическое содержание темы. После этого предлагаются примеры тестовых заданий всех форм (в разном соотношении), встречающихся в экзаменационной работе. Особое внимание нужно обратить на

термины и понятия, которые выделены курсивом. Именно они, в первую очередь, проверяются в экзаменационных работах.

В ряде случаев наиболее трудные вопросы анализируются и предлагаются подходы к их решению. В ответах к части С даются только элементы правильных ответов, которые позволят вам уточнить информацию, дополнить ее или привести другие доводы в пользу своего ответа. Во всех случаях эти ответы достаточны для сдачи экзамена.

Предлагаемое учебное пособие по биологии адресовано прежде всего школьникам, решившим сдавать единый государственный экзамен по биологии, а также учителям. Вместе с тем книга будет полезна всем школьникам общеобразовательной школы, т.к. позволит не только изучить предмет в пределах школьной программы, но и систематически проверять его усвоение.

Раздел 1
БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

1.1. Биология как наука, ее достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира

Термины и понятия, проверяемые в экзаменационных работах по данному разделу: ***гипотеза, метод исследования, наука, научный факт, объект исследования, проблема, теория, эксперимент.***

Биология — наука, изучающая свойства живых систем. Однако определить, что такое живая система, достаточно сложно. Именно поэтому ученые установили несколько критериев, по которым организм можно отнести к живым. Главными из этих критериев являются обмен веществ, или метаболизм, самовоспроизведение и саморегуляция. Обсуждению этих и (или) других критериев свойств живого будет посвящена отдельная глава.

Понятие ***наука*** определяется как «сфера человеческой деятельности по получению, систематизации объективных знаний о действительности». В соответствии с этим определением объектом науки — биологии является ***жизнь*** во всех ее проявлениях и формах, а также на разных ***уровнях***.

Каждая наука, в том числе и биология, пользуется определенными *методами* исследования. Некоторые из них универсальны для всех наук, например такие, как наблюдение, выдвижение и проверка гипотез, построение теорий. Другие научные методы могут быть использованы только определенной наукой. Например, у генетиков есть генеалогический метод изучения родословных человека,

у селекционеров — метод гибридизации, у гистологов — метод культуры тканей и т.д.

Биология тесно связана с другими науками — химией, физикой, экологией, географией. Собственно биология делится на множество частных наук, изучающих различные биологические объекты: биология растений и животных, физиология растений, морфология, генетика, систематика, селекция, микология, гельминтология и множество других наук.

Метод — это путь исследования, который проходит ученый, решая какую-либо научную задачу, проблему.

К основным методам науки относятся следующие:

Моделирование — метод, при котором создается некий образ объекта, модель, с помощью которой ученые получают необходимые сведения об объекте. Так, например, при установлении структуры молекулы ДНК Джеймс Уотсон и Френсис Крик создали из пластмассовых элементов модель — двойную спираль ДНК, отвечающую данным рентгенологических и биохимических исследований. Эта модель вполне удовлетворяла требованиям, предъявляемым к ДНК. *(См. раздел Нуклеиновые кислоты.)*

Наблюдение — метод, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте. Наблюдать можно визуально, например за поведением животных. Можно наблюдать с помощью приборов за изменениями, происходящими в живых объектах: например, при снятии кардиограммы в течение суток, при замерах веса теленка в течение месяца. Наблюдать можно за сезонными изменениями в природе, за линькой животных и т.д. Выводы, сделанные наблюдателем, проверяются либо повторными наблюдениями, либо экспериментально.

Эксперимент (опыт) — метод, с помощью которого проверяют результаты наблюдений, выдвинутые предположения — ***гипотезы***. Примерами экспериментов являются скрещивания животных или растений с целью получения нового сорта или породы, проверка нового лекарства, выявление роли какого-либо органоида клетки и т.д. Эксперимент — это всегда получение новых знаний с помощью поставленного опыта.