* Изменения в структуре и содержании КИМ отсутствуют.
* Время выполнения экзаменационной работы увеличено с 210 до 235 минут.



Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя **28 заданий**.

* **Часть 1** содержит 21 задание с кратким ответом.
* **Часть 2** содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится **3 часа 55 минут.**

Ответами к заданиям

* Части 1 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание).
* Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение).

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

**Баллы**, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

* *1 балл* — за 1, 2, 3, 6 задания.
* *2 балла*— 4, 5, 7-22.
* *3 балла* — 23-28.

Максимум можно набрать на ЕГЭ по биологии – **58 баллов**.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 записан под правильным номером.

КОДИФИКАТОР.

Кодификатор по биологии является одним из документов, определяющих структуру и содержание КИМ ЕГЭ, который включает в себя:

* *Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по биологии.*
* *Требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по биологии*

**Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ**

**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](https://bingoschool.ru/manual/221/)

**1.2** [Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.](https://bingoschool.ru/manual/289/) [Биологические системы. Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение, эволюция](https://bingoschool.ru/manual/250/)

**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, доказательство родства живой природы](https://bingoschool.ru/manual/291/)

**2.2** [Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов](https://bingoschool.ru/manual/261/)

**2.3** [Химический состав 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](https://bingoschool.ru/manual/292/)

**2.4** [Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа ее целостности](https://bingoschool.ru/manual/279/)

**2.5** [Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов. Энергетический обмен и пластический обмен, их взаимосвязь. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание.](https://bingoschool.ru/manual/222/) [Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле](https://bingoschool.ru/manual/226/)

**2.6** [Генетическая информация в клетке](https://bingoschool.ru/manual/257/). [Гены, генетический код и его свойства](https://bingoschool.ru/manual/258/). [Матричный характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот](https://bingoschool.ru/manual/259/)

**2.7** [Клетка – генетическая единица живого. Хромосомы, их строение (форма и размеры) и функции. Число хромосом и их видовое постоянство. Соматические и половые клетки](https://bingoschool.ru/manual/293/). [Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Митоз – деление соматических клеток. Мейоз. Фазы митоза и мейоза](https://bingoschool.ru/manual/294/). [Развитие половых клеток у растений и животных. Деление клетки – основа роста, развития и размножения организмов. Роль мейоза и митоза](https://bingoschool.ru/manual/295/)

**3. Организм как биологическая система**

**3.1** [Разнообразие организмов: одноклеточные и многоклеточные; автотрофы, гетеротрофы, аэробы, анаэробы](https://bingoschool.ru/manual/300/)

**3.2** [Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения, сходство и различие полового и бесполого размножения. Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение](https://bingoschool.ru/manual/276/)

**3.3** [Онтогенез и присущие ему закономерности.](https://bingoschool.ru/manual/266/) [Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Причины нарушения развития организмов](https://bingoschool.ru/manual/265/)

**3.4** [Генетика, ее задачи](https://bingoschool.ru/manual/252/). [Наследственность и изменчивость – свойства организмов](https://bingoschool.ru/manual/253/). [Методы генетики](https://bingoschool.ru/manual/254/). [Основные генетические понятия и символика](https://bingoschool.ru/manual/255/). [Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме](https://bingoschool.ru/manual/256/)

**3.5** [Закономерности наследственности, их цитологические основы](https://bingoschool.ru/manual/302/). [Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы (моно- и дигибридное скрещивание)](https://bingoschool.ru/manual/303/). [Законы Т. Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов](https://bingoschool.ru/manual/304/). Г[енетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Генетика человека](https://bingoschool.ru/manual/301/). Методы изучения генетики человека. Решение генетических задач. Составление схем скрещивания

**3.6** [Закономерности изменчивости. Ненаследственная (модификационная) изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная](https://bingoschool.ru/manual/277/). [Виды мутаций и их причины. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции](https://bingoschool.ru/manual/251/)

**3.7** [Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика](https://bingoschool.ru/manual/278/). [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](https://bingoschool.ru/manual/287/)

**3.8** [Селекция, ее задачи и практическое значение](https://bingoschool.ru/manual/245/). [Вклад Н.И. Вавилова в развитие селекции: учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений; закон гомологических рядов в наследственной изменчивости](https://bingoschool.ru/manual/246/). [Методы селекции и их генетические основы](https://bingoschool.ru/manual/247/). [Методы выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов](https://bingoschool.ru/manual/248/). [Значение генетики для селекции. Биологические основы выращивания культурных растений и домашних животных](https://bingoschool.ru/manual/249/)

**3.9** [Биотехнология, ее направления](https://bingoschool.ru/manual/241/). [Клеточная и генная инженерия, клонирование](https://bingoschool.ru/manual/242/). [Роль клеточной теории в становлении и развитии биотехнологии.](https://bingoschool.ru/manual/243/) Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности, сохранения генофонда планеты. [Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленные изменения генома).](https://bingoschool.ru/manual/244/)

**4. Система и многообразие органического мира**

**4.1** [Многообразие организмов](https://bingoschool.ru/manual/211/). [Значение работ К. Линнея и Ж-Б. Ламарка](https://bingoschool.ru/manual/309/). [Основные систематические (таксономические) категории: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность](https://bingoschool.ru/manual/310/). [Вирусы – неклеточные формы жизни. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний](https://bingoschool.ru/manual/311/)

**4.2** [Царство бактерий, строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе. Бактерии – возбудители заболеваний растений, животных, человека. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями](https://bingoschool.ru/manual/299/)

**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](https://bingoschool.ru/manual/326/)

**4.4** [Царство растений. Строение (ткани, клетки, органы), жизнедеятельность и размножение растительного организма ( на примере покрытосеменных растений). Распознавание (на рисунках) органов растений](https://bingoschool.ru/manual/325/)

**4.5** [Многообразие растений. Основные отделы растений. Классы покрытосеменных, роль растений в природе и жизни человека](https://bingoschool.ru/manual/324/)

**4.6** [Царство животных. Одноклеточные и многоклеточные животные. Характеристика основных типов беспозвоночных, классов членистоногих. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения, роль в природе и жизни человека](https://bingoschool.ru/manual/327/)

**4.7** [Хордовые животные. Характеристика основных классов. Роль в природе и жизни человека. Распознавание (на рисунках) органов и систем органов у животных](https://bingoschool.ru/manual/328/)

**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](https://bingoschool.ru/manual/307/)

**5.2** [Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: опорнодвигательной, покровной, кровообращения, лимфооттока](https://bingoschool.ru/manual/329/). [Размножение и развитие человека. Распознавание (на рисунках) органов и систем органов](https://bingoschool.ru/manual/330/)

**5.3**[Внутренняя среда организма человека. Группы крови. Переливание крови.](https://bingoschool.ru/manual/305/) [Иммунитет. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Витамины](https://bingoschool.ru/manual/306/)

**5.4** [Нервная и эндокринная системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как основа его целостности, связи со средой](https://bingoschool.ru/manual/331/)

**5.5** [Анализаторы. Органы чувств, их роль в организме. Строение и функции.](https://bingoschool.ru/manual/319/) [Высшая нервная деятельность. Сон, его значение. Сознание, память, эмоции, речь, мышление. Особенности психики человека](https://bingoschool.ru/manual/318/)

**5.6** [Личная и общественная гигиена, здоровый образ жизни](https://bingoschool.ru/manual/212/). [Профилактика инфекционных заболеваний (вирусных, бактериальных, грибковых, вызываемых животными).](https://bingoschool.ru/manual/213/) [Предупреждение травматизма, приемы оказания первой помощи.](https://bingoschool.ru/manual/214/) [Психическое и физическое здоровье человека.](https://bingoschool.ru/manual/215/) [Факторы здоровья (аутотренинг, закаливание, двигательная активность)](https://bingoschool.ru/manual/216/). [Факторы риска (стрессы, гиподинамия, переутомление, переохлаждение). Вредные и полезные привычки](https://bingoschool.ru/manual/217/). [Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды](https://bingoschool.ru/manual/219/). [Соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни. Репродуктивное здоровье человека. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.](https://bingoschool.ru/manual/220/)

**6. Эволюция живой природы**

**6.1** [Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы](https://bingoschool.ru/manual/323/)

**6.2** [Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина.](https://bingoschool.ru/manual/296/) [Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование.](https://bingoschool.ru/manual/297/) [Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С.С. Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира](https://bingoschool.ru/manual/298/)

**6.3** [Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов](https://bingoschool.ru/manual/314/)

**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](https://bingoschool.ru/manual/322/). [Гипотезы возникновения жизни на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции](https://bingoschool.ru/manual/321/)

**6.5** [Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека современного вида. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среда, адаптации к ней человека](https://bingoschool.ru/manual/312/)

**7. Экосистемы и присущие им закономерности**

**7.1** [Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Их значение](https://bingoschool.ru/manual/320/)

**7.2** [Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структуры экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правила экологической пирамиды. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)](https://bingoschool.ru/manual/313/)

**7.3** [Разнообразие экосистем (биогеоценозов).](https://bingoschool.ru/manual/267/) [Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем](https://bingoschool.ru/manual/268/). [Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем](https://bingoschool.ru/manual/269/). [Причины устойчивости и смены экосистем](https://bingoschool.ru/manual/270/). [Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека](https://bingoschool.ru/manual/262/). [Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем](https://bingoschool.ru/manual/271/).

**7.4** [Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле](https://bingoschool.ru/manual/207/). [Биологический круговорот и превращение энергии в биосфере, роль в нем организмов разных царств. Эволюция биосферы](https://bingoschool.ru/manual/210/)

**7.5** [Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека (нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.)](https://bingoschool.ru/manual/263/). [Проблемы устойчивого развития биосферы. Правила поведения в природной среде](https://bingoschool.ru/manual/264/)

**Основные умения и способы действий**

**ЗНАТЬ И ПОНИМАТЬ:**

1. **Методы научного познания;**[**основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез**](https://bingoschool.ru/blog/134/)**:**
	* методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи;
	* основные положения биологических теорий (клеточная, хромосомная, синтетическая теория эволюции, антропогенеза);
	* основные положения учений ( о путях и направлениях эволюции, Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений, В.И. Вернадского о биосфере);
	* сущность законов ( Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана, гомологических рядов в наследственной изменчивости, зародышевого сходства; биогенетического);
	* сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г. Менделя, экологической пирамиды);
	* сущность гипотез (чистоты гамет, происхождения жизни, происхождения человека);
2. **Строение и признаки биологических объектов:**
	* клеток прокариот и эукариот: химический состав и строение органоидов;
	* генов, хромосом, гамет;
	* вирусов, одноклеточных и многоклеточных организмов царств живой природы (растений, животных, грибов и бактерий), человека;
	* вида, популяций; экосистем и агроэкосистем; биосферы;
3. **Сущность биологических процессов и явлений:**
	* обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, питание, дыхание, брожение, хемосинтез, выделение, транспорт веществ, раздражимость, рост;
	* митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных;
	* оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных; развитие и размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез);
	* взаимодействие генов; получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов; действие искусственного отбора;
	* действие движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания;
	* круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы;
4. **Современную**[**биологическую терминологию**](https://bingoschool.ru/blog/25/)**и символику**по цитологии, генетике, селекции, биотехнологии, онтогенезу, систематике, экологии, эволюции;
5. **Особенности организма человека**, его строения, жизнедеятельности, высшей нервной деятельности и поведения.

**УМЕТЬ**

**1. Объяснять:**

* роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира;
* единство живой и неживой природы, родство, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, используя биологические теории, законы и правила;
* отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека;
* причины наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
* взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды; причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов, защиты окружающей среды;
* причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас;
* место и роль человека в природе; родство человека с млекопитающими животными, роль различных организмов в жизни человека;
* зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды; проявление наследственных заболеваний, иммунитета у человека; роль гормонов и витаминов в организме;

**2. Устанавливать взаимосвязи:**

* строения и функций молекул, органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза;
* движущих сил эволюции; путей и направлений эволюции;

**3. Решать**

* задачи разной сложности по цитологии, генетике (составлять схемы скрещивания), экологии, эволюции;

**4. Составлять схемы**

* переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);

**5. Распознавать и описывать:**

* клетки растений и животных;
* особей вида по морфологическому критерию;
* биологические объекты по их изображению и процессам их жизнедеятельности;
* экосистемы и агроэкосистемы;

**6. Выявлять:**

* отличительные признаки отдельных организмов;
* приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;
* абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме, антропогенные изменения в экосистемах;
* источники мутагенов в окружающей среде (косвенно);

**7. Сравнивать (и делать выводы на основе сравнения)**

* биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы растений, животных, грибов и бактерий, экосистемы и агроэкосистемы);
* процессы и явления (обмен веществ у растений, животных, человека, пластический и энергетический обмен; фотосинтез и хемосинтез);
* митоз и мейоз, бесполое и половое размножение, оплодотворение у растений и животных, внешнее и внутреннее оплодотворение;
* формы естественного отбора, искусственный и естественный отбор, способы видообразования, макро- и микроэволюцию, пути и направления эволюции;

**8. Определять**

* принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);

**9. Анализировать**

* различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни, разных групп организмов и человека, человеческих рас, эволюцию организмов;
* состояние окружающей среды; влияние факторов риска на здоровье человека; последствия деятельности человека в экосистемах, глобальные антропогенные изменения в биосфере;
* результаты биологических экспериментов, наблюдений по их описанию;

**ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ**

**Для обоснования**

1. правил поведения в окружающей среде;
2. мер профилактики распространения заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами; травматизма, стрессов, ВИЧ инфекции, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания);
3. оказания первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами;
4. способов выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.