



«Результаты ГИА-2021 и планируемые изменения КИМ ЕГЭ 2022 года» (биология)

Т. Ю. Татаренко-Козмина,
председатель ПК ЕГЭ

Я. В. Скворцова,
заместитель председателя ПК ЕГЭ





Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года) 2

| 2019 | | 2020 | | 2021 | |
|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------|
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| 10753 | 12,69 | 10843 | 16,04 | 11280 | 14,53 |



Распределение тестовых баллов по биологии в 2021 г. 3





Динамика результатов ЕГЭ по биологии за последние 3 года

4

| | г. Москва | | |
|-------------------------------------|-----------|---------|---------|
| | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
| Не преодолели минимального балла, % | 12,38 | 12,01 | 11,56 |
| Средний тестовый балл | 56,88 | 54,48 | 57,29 |
| Получили от 81 до 99 баллов, % | 9,97 | 5,42 | 10,75 |
| Получили 100 баллов, чел. | 12 | 5 | 18 |

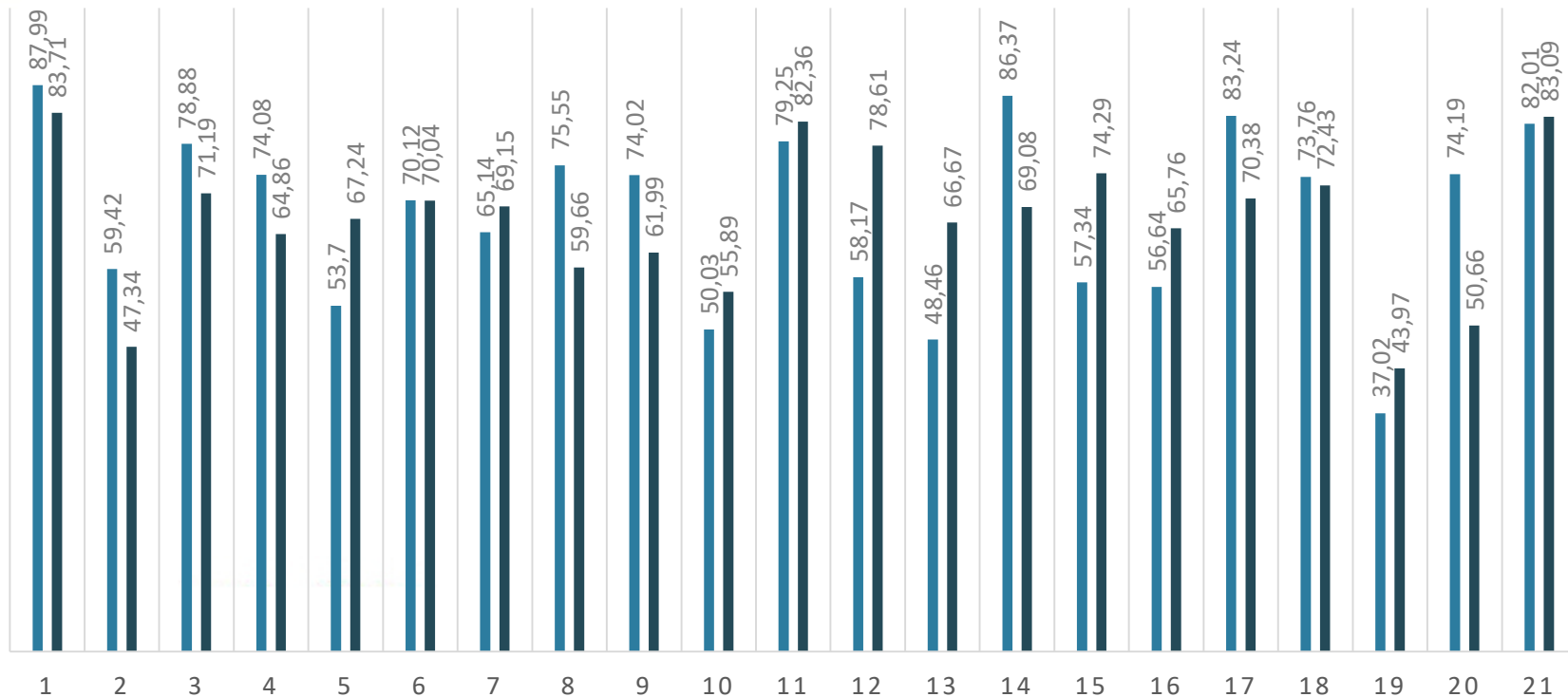
Средний тестовый балл выполнения вырос

Число безошибочных ответов возросло в 3,5 раза по сравнению с 2020 годом
и в 1,5 раза по сравнению с 2019 годом



Анализ результатов выполнения заданий первой части в 2020 и 2021 году

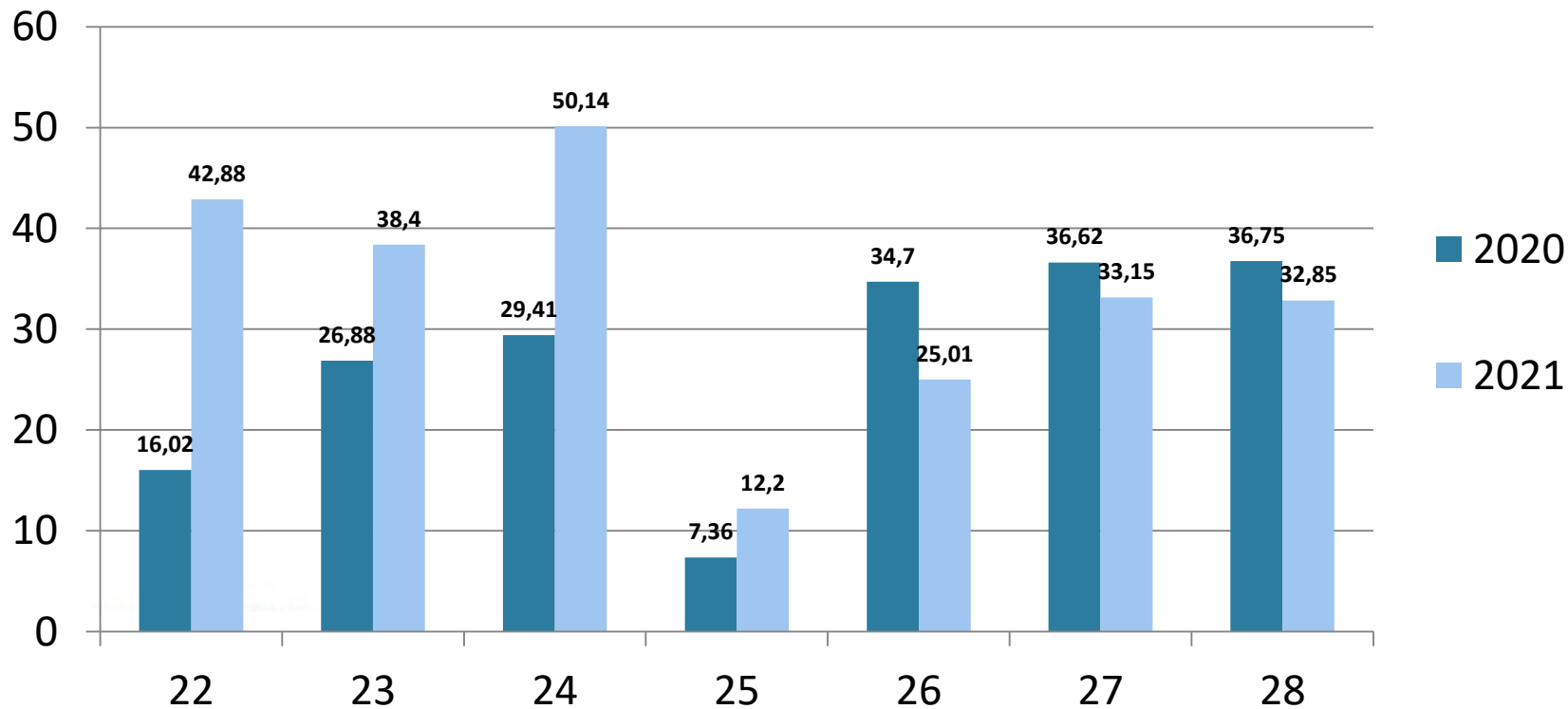
5





Анализ результатов выполнения заданий второй части в 2020 и 2021 году

6





Изменения в ЕГЭ 2022 года по биологии

7

Изменение **максимального первичного балла** за выполнение всех заданий с 58 до 59
За счет повышения балла с 2 до 3 в задании 22
Общее количество заданий сохранилось прежним – 28

С 2022 года ЕГЭ проводится на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.
Во всех учебных предметах изменяется структура контрольных измерительных материалов, появляются новые модели заданий на применение предметных знаний.
Все изменения в модели КИМ направлены на усиление деятельностной составляющей КИМ: применение умений и навыков анализа различной информации, решения задач, в том числе практических, развернутого объяснения, аргументации и др.



Изменения в содержании КИМ ЕГЭ 2022 года по биологии

8

Стало

Спецификация КИМ ЕГЭ 2022 (проект):
Исключено задание на дополнение схемы (линия 1);

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: _____.

Было

- 1 Рассмотрите таблицу «Биология – комплексная наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

| Разделы биологии | Объекты изучения |
|------------------|--|
| Анатомия | Строение внутренних органов организма |
| ? | Ископаемые переходные формы организмов |

Ответ: _____.

ИЛИ

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

| Методы | Применения |
|----------------|--|
| Статистический | Выявление распространения признака в популяции |
| ? | Определение числа хромосом в карiotипе |

Ответ: _____.

ИЛИ

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

| Уровни | Примеры |
|---------|---|
| Видовой | Конкуренция африканских слонов за территорию в саванне |
| ? | Симбиоз рака-отшельника и актинии на мелководном участке моря |

Ответ: _____.



Изменения в содержании КИМ ЕГЭ 2022 года по биологии

9

Спецификация КИМ ЕГЭ 2022 (проект):

Включено задание, проверяющее умение прогнозировать результаты эксперимента, построенное на знаниях из области физиологии клеток и организмов разных царств живой природы (линия 2 КИМ ЕГЭ 2022 г.).

2

Экспериментатор поместил зерновки пшеницы в сушильный шкаф. Как изменились концентрация солей и количество воды в клетках семян?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Концентрация солей | Количество воды |
|--------------------|-----------------|
| | |



Изменения в содержании КИМ ЕГЭ 2022 года по биологии

10

Биологические цитологические и генетические задачи составляют один тематический блок

Традиционные задачи по генетике части 1 (линия 6) в новой редакции стали располагаться на позиции линии 4

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2022 г.

БИОЛОГИЯ, 11 класс. 6 / 44

- 3 В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ: _____.

ИЛИ

В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с аденином приходится 18%. Определите процентное содержание нуклеотидов с цитозином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

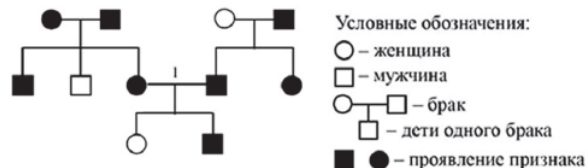
Ответ: _____ %.

- 4 Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух гетерозиготных организмов в случае полного доминирования. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: _____.

ИЛИ

По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком при полном его доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: _____ %.



Изменения в содержании КИМ ЕГЭ 2022 года по биологии

11

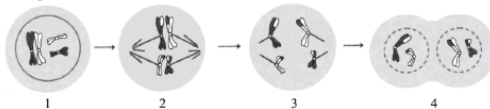
Задания, проверяющие знания и умения по темам «Клетка как биологическая система» и «Организм как биологическая система», объединены в единый модуль (линии 5–8), при этом в рамках блока всегда два задания проверяют знания и умения по теме «Клетка как биологическая система», а два – по теме «Организм как биологическая система».

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2022 г.

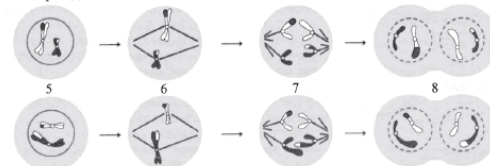
БИОЛОГИЯ, 11 класс. 7 / 44

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.

Первое деление мейоза



Второе деление мейоза



5. Каким номером на рисунке обозначена фаза мейоза, нарушение механизмов которой может привести к появлению трисомии у потомков?

Ответ: _____

6. Установите соответствие между признаками и фазами мейоза, обозначенными цифрами на схеме первого деления мейоза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) Формируется два гаплоидных ядра.
- Б) Происходит кроссинговер.
- В) Начинает формироваться веретено деления.
- Г) В экваториальной плоскости выстраиваются биваленты.
- Д) Происходит конъюгация хромосом.
- Е) Укорачиваются нити веретена деления.

ФАЗЫ МЕЙОЗА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

Ответ:

Все перечисленные ниже признаки, кроме трёх, используются для описания молекулы информационной РНК. Определите три признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) включает нуклеотиды с рибозой
- 2) содержит азотистое основание тимин
- 3) служит матрицей для синтеза белка
- 4) способна к репликации
- 5) входит в комплекс с рибосомой при трансляции
- 6) имеет четвертичную структуру

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

8. Установите последовательность действий селекционера для получения гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение гомозиготных линий
- 2) многократное самоопыление родительских растений
- 3) подбор исходных растений с определёнными признаками
- 4) получение высокопродуктивных гибридов
- 5) скрещивание организмов двух разных чистых линий

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|



Изменения в содержании КИМ ЕГЭ 2022 года по биологии

12

В части 2 практико-ориентированные задания (линия 22) видоизменены таким образом, что они проверяют знания и умения в рамках планирования, проведения и анализа результата эксперимента.

22

Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с различной концентрацией хлорида натрия (NaCl). Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация NaCl в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он распределил кровь по двум пробиркам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови – 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке Б? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в пробирку на рис. А, а какой – в пробирку на рис. Б?

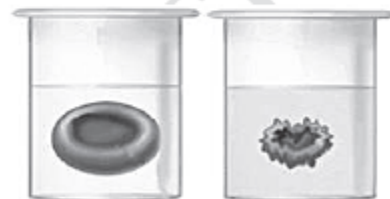


Рис. А

Рис. Б

Важно помнить:

- независимая переменная в биологическом эксперименте задаётся самим исследователем, то есть достаточно ответить на вопрос: «Какие условия в эксперименте задал исследователь?»
- зависимые переменные изменяются под действием заданных исследователем условий, то есть нужно задать вопрос: «Что изменилось под действием тех условий, которые задал в эксперименте исследователь?»



Рекомендации объединениям учителей-предметников и педагогическому сообществу

13

Согласно ФГОС СОО требования к предметным результатам:

- 1) освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области,
- 2) виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета,
- 3) виды деятельности по преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях полученного нового знания в рамках учебного предмета,
- 4) формирование научного типа мышления,
- 5) владение научной терминологией, ключевыми внутрипредметными понятиями, методами и приемами.



Рекомендации объединениям учителей-предметников и педагогическому сообществу

14



ФИПИ

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

Нормативно-правовые документы

Приказы и методические документы

Демоверсии, спецификации, кодификаторы

В данном разделе представлены документы, определяющие структуру и содержание контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена.

Перспективные модели

Перспективные модели измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования (не ранее 2022 года) опубликованы для общественно-профессионального обсуждения.

Для предметных комиссий субъектов РФ

Методические материалы для председателей и членов РПК по проверке выполнения заданий с развернутым ответом ЕГЭ

Аналитические и методические материалы

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ



Рекомендации объединениям учителей-предметников и педагогическому сообществу

15

Внимательно изучить
кодификатор

Кодификатор ЕГЭ 2022 г.

БИОЛОГИЯ, 11 класс. 3 / 18

Раздел 1. Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по биологии

Перечень требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования показывает преэминентность требований к уровню подготовки выпускников на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни) по биологии и требований ФГОС СОО к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, достижение которых проверяется в ходе ЕГЭ.

Таблица 1

| Код контролируемого требования | Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы | | |
|--------------------------------|---|---|--|
| | Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования | ФГОС СОО | |
| 1 | | базовый уровень | углублённый уровень |
| 1 | ЗНАТЬ И ПОНИМАТЬ | | |
| 1.1 | методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез: | – сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; | сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях |
| 1.1.1 | методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи | | |
| 1.1.2 | основные положения биологических теорий (клеточная, хромосомная, синтетическая теория эволюции, антропогенеза) | | |
| 1.1.3 | основные положения учений (о путях и направлениях эволюции, Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений, В.И. Вернадского о биосфере) | | |
| 1.1.4 | сущность законов (Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана, гомологических рядов в наследственной изменчивости, зародышевого сходства; биогенетического) | – владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её | |
| 1.1.5 | сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г. Менделя, экологической пирамиды) | уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой; | |
| 1.1.6 | сущность гипотез (чистоты гамет, происхождения жизни, происхождения человека) | – владение основными методами научного познания, используемыми при биоло- | |
| 1.2 | строение и признаки биологических объектов: | | |



Рекомендации объединениям учителей-предметников и педагогическому сообществу

16

Внимательно изучить
спецификацию

Спецификация КИМ ЕГЭ 2022 г.

БИОЛОГИЯ, 11 класс. 11 / 15

Приложение

Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2022 года по БИОЛОГИИ

Используются следующие условные обозначения.

Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания и форма представления задания | Коды проверяемых элементов содержания (КЭС по кодификатору) | Коды требований к уровню подготовки выпускников (КТ по кодификатору) | Уровень сложности | Макс. балл за выполнение задания |
|--|--|---|--|-------------------|----------------------------------|
| Часть 1 | | | | | |
| 1 | Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации и признаки живого. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка) | 3.5, 3.8, 4.1, 6.3 | 1.1, 1.3, 2.1, 2.7 | Б | 1 |
| 2 | Прогнозирование результатов биологического эксперимента. Множественный выбор | 2.1–2.5, 3.1–3.3, 4.1–4.7, 5.1–5.6 | 2.6, 2.7 | Б | 2 |
| 3 | Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор, соматические и половые клетки. Решение биологической задачи | 2.3, 2.6, 2.7 | 2.3 | Б | 1 |
| 4 | Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи | 3.5 | 2.3 | Б | 1 |
| Блок заданий 5–8: «Клетка, организм», вариант 1 | | | | | |
| 5 | Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Анализ рисунка или схемы | 2.1–2.7 | 1.2–1.4, 2.2, 2.5–2.7 | Б | 1 |

Спецификация КИМ ЕГЭ 2022 г.

БИОЛОГИЯ, 11 класс. 12 / 15

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания и форма представления задания | Коды проверяемых элементов содержания (КЭС по кодификатору) | Коды требований к уровню подготовки выпускников (КТ по кодификатору) | Уровень сложности | Макс. балл за выполнение задания |
|--|--|---|--|-------------------|----------------------------------|
| 6 | Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Установление соответствия (с рисунком) | 2.1–2.7 | 1.2–1.4, 2.2, 2.5–2.7 | П | 2 |
| 7 | Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка) | 3.1–3.9 | 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 2.6, 2.7 | Б | 2 |
| 8 | Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка) | 3.1–3.9 | 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 2.6, 2.7 | П | 2 |
| ИЛИ | | | | | |
| Блок заданий 5–8: «Клетка, организм», вариант 2 | | | | | |
| 5 | Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Анализ рисунка или схемы | 3.1–3.9 | 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 2.6, 2.7 | Б | 1 |
| 6 | Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление соответствия (с рисунком) | 3.1–3.9 | 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 2.6, 2.7 | П | 2 |
| 7 | Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка) | 2.1–2.7 | 1.2–1.4, 2.2, 2.5–2.7 | Б | 2 |



Рекомендации по выполнению заданий 22, 23, 25, 26, вызывающих наибольшие трудности

17

Задания линий 22, 23, 25, 26 теперь представляют собой единый блок проблемных биологических задач. Все они теперь могут сопровождаться рисунками, схемами, графиками, диаграммами.

Задание 22 представляет собой проблемную задачу на применение биологических знаний и умений в практических ситуациях и анализ результатов биологического исследования.

Задание 23 является проблемной задачей на работу с изображением биологического объекта.

Задание 25 представляет собой проблемную биологическую задачу на обобщение и применение знаний о человеке или многообразии организмов.

Задание 26 является проблемной задачей на обобщение и применение знаний об эволюции органического мира или экологических закономерностях в новой ситуации



Рекомендации для обучающихся, предлагаемые ФИПИ

18

Видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ

В данном разделе специалистами ФИПИ собраны актуальные материалы, которые помогут подготовиться к единому государственному экзамену

Открытый банк заданий ЕГЭ

Открытые варианты КИМ ЕГЭ 2021

В данном разделе опубликованы открытые варианты контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2021 года

Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ

<https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#bi>



Рекомендации для обучающихся, предлагаемые ФИПИ

19



Федеральный институт педагогических измерений
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

ЕГЭ | Биология



ПОДБОР ЗАДАНИЙ

Кол-во заданий: 2352

Разделы заданий

- ☐ Биология как наука. Методы научного познания
- ☐ Клетка как биологическая система
- ☐ Организм как биологическая система
- ☐ Система и многообразие органического мира
- ☐ Организм человека и его здоровье
- ☐ Эволюция живой природы
- ☐ Экосистемы и присущие им закономерности

Темы заданий (КЭС)

Выбор ▾

Уровень сложности

- ☐ Базовый
- ☐ Повышенный
- ☐ Высокий

Тип ответа

- ☐ Единичный выбор
- ☐ Краткий ответ
- ☐ Множественный выбор
- ☐ Последовательность
- ☐ Развернутый ответ
- ☐ Расстановка терминов
- ☐ Установить соответствие

Номер задания

Номер группы

Искать задания

- ☒ Все
- ☐ Нерешенные
- ☐ Решенные
- ☒ Все
- ☐ Только в "Избранном"
- ☐ Все, кроме включенных в "Избранное"

НАЙТИ

СБРОСИТЬ ФИЛЬТР



Рекомендации для обучающихся, предлагаемые ФИПИ

20

Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ

Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ-2021

БИОЛОГИЯ

I. Рекомендации по самостоятельной подготовке к ЕГЭ по биологии (2020 г.)

II. Подготовка по темам:

- Человек и его здоровье (pdf)
- Биология как наука. Методы научного познания. Клетка как биологическая система (pdf)
- Эволюция живой природы. Экосистемы и присущие им закономерности (pdf)
- Организм как биологическая система (pdf)
- Система и многообразие органического мира (pdf)
- Тренировочные задания (pdf)

III. Видеоконсультация по подготовке к ЕГЭ по биологии-2021

Распределение содержания по теме «Человек и его здоровье» в рекомендованных учебниках биологии

| № п/п | Элемент содержания | Нахождение в учебнике данного содержания |
|----------|---|---|
| 1 | Методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи на примере организма человека | Учебник 1: §§ 1,2 Учебник 2: §1 Учебник 3: §§1,6 Учебник 4: § 1 Учебник 5: § нет Учебник 6: § нет Учебник 7: §§ 1,2 Учебник 8: § 2 |
| 2 | Ткани. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: дыхания, пищеварения, выделения. | Учебник 1: §§5,6,30-32, 35-37, 39-40 Учебник 2: §§ 4,5, 20-22, 24-28, 33 Учебник 3: §§ 5,32-34,37-41,46 Учебник 4: §§ 5,30,31,33-36,44,45 Учебник 5: с. 34-45, 158-170,171-186, 199-204 Учебник 6: §§6,7,47-49, 51-54,61-62 Учебник 7: §§8, 26-29, 30-34,42 Учебник 8: §§3, 29,30, 32,33-36,39 |



- Диагностика в формате ЕГЭ в центре независимой диагностики
- Онлайн-сервис «Мои достижения» помогает подготовиться к Государственной итоговой аттестации, проверить свои знания по всем предметам с 1 по 11 классы. Доступны актуальные версии работ ЕГЭ и ОГЭ по всем предметам, тренажеры по заполнению экзаменационных бланков, видеоматериалы, а также более 1,9 тысячи диагностических работ и свыше 100 тысяч заданий. <https://myskills.ru/>










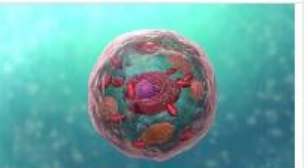


Рубрики:

- Учимся вместе : Я сдам ЕГЭ!
- Спроси эксперта (разбор тем по подготовке к ЕГЭ)
- Вспоминаем, разбираем, изучаем (Готовимся к ЕГЭ и ОГЭ и разбираем темы с экспертами)
- Формула успеха (Как сдать ЕГЭ с максимальным результатом?)
- Все про ЕГЭ



Рекомендации для обучающихся, предлагаемые Московской электронной школой

23

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Учебное пособие ЕГЭ Биология</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>БИОЛОГИЯ САМОДИАГНОСТИКА</p> <p>Самодиагностич. работа 11 класс Биология ЕГЭ 2020</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Субботы выпускника Разбор заданий ЕГЭ и ОГЭ</p> <p>Видеоурок 10, 11 класс Биология, ЕГЭ. Задание № 9</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Приложение 9, 11 класс Великие биологи</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Приложение 10, 11 класс Тренажёр "Биология. ЕГЭ. Линия 9"</p> |
| <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Сценарий урока 9, 10 класс Биология как наука. Методы биологии</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антипарными т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используйте таблицу генетического кода), если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТЦТГТАААГЦ.</p> <p>Приложение 10, 11 класс Биология. Тренажер "Решение задач по теме биосинтез белка"</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Приложение 10, 11 класс Биология. Тренажер по теме "Клетка как биологическая систе..."</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Приложение 10, 11 класс Биология. Тренажер по теме "Генетическая инфор..."</p> | <p>БИОЛОГИЯ</p>  <p>Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антипарными т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используйте таблицу генетического кода), если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТТЦЦГТЦАААА.</p> <p>Приложение Биология. Тренажер "Решение задач по теме биосинтез белка"</p> |



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ