

Рекомендации для системы образования Брянской области по совершенствованию методики преподавания учебного предмета «Биология» в 2026-2027 учебном году

Общие рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета.

Часть 1

Линия 1. Современная биология - комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка) (базовый уровень сложности).

В анализируемом КИМе предложено задание на знание методов биологических исследований. Экзаменующиеся по предложенному рисунку должны были интерпретировать общенаучный метод. В задании требовалось рассмотреть, заполнить таблицу «Методы биологических исследований» и записать в ответе пропущенный термин. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был выбор не просто неправильного термина, но и написание этого термина с орфографической ошибкой: «проектирование», «элюстрирование», «селекция», «сравнение», «хроматография», «изменчивость», «регресс».

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

Общенаучный метод	Иллюстрация метода
Моделирование	
?	

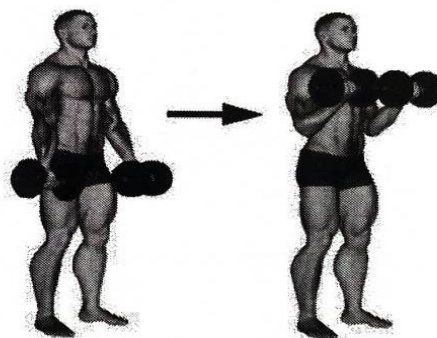
Ответ: _____.

Затруднения при выполнении задания связаны с тем, что учебный материал, проверяемый в этом разделе, включает много терминов и понятий: биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации и признаки живого. Этот материал изучается с 5 класса по 11 класс. При подготовке к ЕГЭ, как правило, уделяется мало времени на повторение теоретического материала по данному разделу. Наибольшие сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл – 56,3 %, что объясняется неумением учащимися узнавать по рисунку метод исследования. Для предупреждения ошибок при выполнении заданий по данной теме, необходимо повторение теоретического материала по курсу «Ботаника», «Животные», «Человек», «Общая биология». При повторении темы необходимо отрабатывать визуальное распознавание биологических методов исследования. Также можно создать банк заданий на определение метода исследования по рисунку, используя открытый банк заданий ФИПИ, а также сборники тренировочных заданий, рекомендованных ФИПИ.

Линия 2. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, анализ. Множественный выбор (базовый уровень сложности).

Этим заданием проверяется сформированность умения прогнозировать результаты эксперимента. Анализируемый КИМ в линии 2 включал задание базового уровня сложности, которое контролировало умение прогнозировать результаты биологического эксперимента, построенное на знаниях механизма работы мышц антагонистов.

- 2** В эксперименте исследователь определял состояние мышц рук при упражнении с гантелями. Как изменились диаметры двуглавой и трёхглавой мышц в процессе сгибания рук в сравнении с исходным положением?



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.

Диаметр двуглавой мышцы	Диаметр трёхглавой мышцы

Анализ результатов выполнения задания этой линии показал, что 65,9% школьников в регионе справились с заданием данного типа. В группе не преодолевших минимальный балл, лишь 48,8% учащихся дали верный ответ. В группе от минимального балла до 60 т.б. – 59,4 % учащихся успешно справились с заданием. В группе, набравших от 61-80 тестовых баллов – 69,1% дали верный ответ. В группе 81-100 т.б. с заданием справились 78,8%. Таким образом, в целом можно говорить о том, что далеко не все экзаменуемые в регионе оказались готовыми к успешному выполнению заданий данного типа. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был выбор ответов «11», «21», «12». Невысокий результат в успешности выполнения данного задания можно объяснить прежде всего слабой сформированностью метапредметных умений и навыков. Главная проблема в успешном выполнении заданий линии 2 – разрыв между знанием биологического факта и понимаем его экспериментального проявления.

Для предупреждения ошибок при выполнении заданий данной линии необходимо отрабатывать умение применять алгоритм анализа любого эксперимента, используя отрытый банк заданий ФИПИ; проводить на уроках регулярный тренинг в формате «верно-неверно» с обязательным объяснением механизма биологического процесса, и когда ученик ошибается учителю необходимо провести с учащимся методическую рефлекссию, что учит самоконтролю и устраняет системный дефицит.

Линия 3. Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Трофические цепи и сети. Решение биологических расчётных задач (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 83,2%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл – 48,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 73,5%, в группе 61-80 т.б. - 91,8%, в группе 81-100 т.б. - 98,4%. Проверяемые элементы «Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор, соматические и половые клетки. В анализируемом КИМЕ предложено задание *определить сколько аминокислот кодируется 180 нуклеотидами в одной цепи молекулы ДНК*. Проверялось знание и понимание понятий цитологии, умение объяснять и анализировать биологические процессы, устанавливать их взаимосвязи; решать биологические задачи. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был «180», а также в единичных случаях ответы «4», «500000», «59», «90», «540». Причины низких результатов среди экзаменуемых не преодолевших минимальный балл – несформированность этапности расчета, ученик не умеет разбить решение на шаги и фиксировать промежуточные результаты; слабая «математическая культура», а также отсутствие контроля за смыслом ответа (получив число, учащийся не проверяет правдоподобно ли оно); формальное заучивание правил без понимания. Для решения проблемы необходимо решать биологические задачи, направленные на отработку алгоритма решения цитологических задач разных типов, а также создание учителем «банка ошибок» (учитель собирает реальные ошибки учеников и делает из них «карточки-ловушки» с последующим нахождением учащимися этапа, на котором была совершена ошибка в алгоритме выполнения задания), что учит рефлексии и самопроверке.

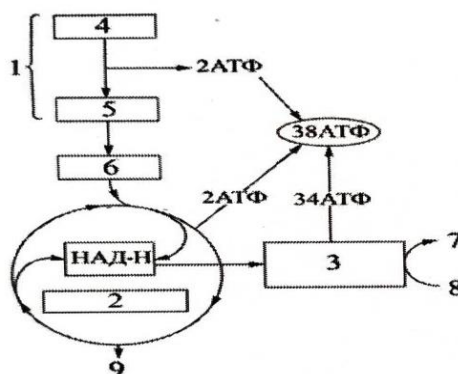
Линия 4. Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. Решение биологической задачи (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 75,6%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл – 27,5%, в группе от минимального до 60 т.б. - 62,0%, в группе 61-80 т.б. - 86,1%, в группе 81-100 т.б. - 98,4%. Этим заданием проверялась сформированность умений решать простые генетические задачи на моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. В анализируемом КИМЕ предложено задание *определить соотношение фенотипов у потомков при моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных растений гороха с гладкими плодами*. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых были ответ «1:2:1», «3:1». Причины низких результатов среди экзаменуемых не преодолевших минимальный балл – несформированность знаний о видах скрещиваний, и как следствие - отсутствие умения решать генетические задачи. Учащиеся, не проходящие порог, путают генотипы и фенотипы, не понимает смысла буквенных обозначений, не умеет пользоваться решеткой Пенетта или заполняет её хаотично. Для решения проблемы необходимо не углублять теорию, а создавать наглядные осязаемые модели -решать генетические задачи, используя задания из открытого банка заданий ЕГЭ и доводить до автоматизма базовые операции. Создание алгоритмизации решения простых генетических задач (пошаговые инструкции).

Блок заданий 5–8: «Клетка, организм»

Линия 5. Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком

Средний процент выполнения по региону составил 65,3%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл – 23,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 45,7%, в группе 61-80 т.б. – 76,2%, в группе 81-100 т.б. - 96,4%. Задание 5 относится к разделу «Клетка и организм - биологические системы». Проверяемые элементы «Умение устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них». В анализируемом КИМЕ предложено задание, в котором требовалось *определить по рисунку каким номером в схеме энергетического обмена обозначена глюкоза*.



Какой цифрой на схеме энергетического обмена обозначена глюкоза?

Ответ: _____.

Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «3», «2» и «9». Выполнение данного задания вызвало трудности, так как предложенная схема энергетического обмена отличается от схем, представленных в учебниках. Для повышения результатов ЕГЭ по данному вопросу целесообразно организовать изучение данной темы с разбором заданий, в которых необходимо извлекать информацию из рисунков, проводить анализ схем процессов жизнедеятельности клетки и организма.

Линия 6. Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком)

Средний процент выполнения по региону составил 58,1%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 13,1%, в группе от минимального до 60 т.б. - 35,0%, в группе 61-80 т.б. - 70,1%, в группе 81-100 т.б. - 94,8%. В анализируемом КИМЕ предложено задание, в котором требовалось *определить соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме определенными цифрами*. Сложности в выполнении данного задания относятся к группе не преодолевших минимальный балл – 13,1% и в группе от минимального до 60 т.б. – 35% правильных ответов. Анализ вееров ответов свидетельствует о сложности данного задания для экзаменуемых, так как правильный ответ на данный вопрос не дал ни один из участников экзамена в регионе. Причины низких результатов – несформированность знаний об этапах энергетического обмена, слабый уровень аналитико-синтетического мышления, так как для успешного выполнения задания необходимо уметь применять на практике знания, которые учащиеся получают при изучении не одной, а нескольких тем. Для решения проблемы необходимо решать задания, проверяющие и закрепляющие знания по каждой теме в отдельности с последующей интеграцией этих знаний при решении заданий повышенного уровня сложности.

Линия 7. Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)

Средний процент выполнения по региону составил 67,8%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 30,6%, в группе от минимального до 60 т.б. - 50,9%, в группе 61-80 т.б. - 77,5%, в группе 81-100 т.б. - 94,3%. В анализируемом КИМЕ необходимо было выбрать *три верных ответа из шести приведенных методов биотехнологии*. Анализ вееров ответов свидетельствует о сложности данного задания для экзаменуемых, так как правильный ответ на данный вопрос не дал ни один из участников экзамена в регионе. Причины низких результатов среди экзаменуемых не преодолевших минимальный баллов том, что слабые ученики не

различают ключевые понятия: генная инженерия, клеточная инженерия, селекция, биотехнология и как следствие неспособность сделать множественный выбор из приведенных вариантов ответа. Они ориентируются не на зная термина, а на слова-маячки «ген», «клетка», «ДНК», не вникая в контекст. Даже учащиеся, перешедшие порог, заучивают методы формально, им трудно соотнести метод с его применением. Для решения проблемы необходимо при изучении темы «Биотехнология» проводить сравнительный анализ разных методов исследования, с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ, при этом ученик должен не просто выбрать ответ, а прокомментировать, почему остальные неверны. Это формирует навык различения. Также необходимо проводить работу по ликвидации пробелов в смежных темах, так как часто ученик не понимает цитологических основ: что такое плазида, чем ДНК прокариот отличается от эукариотической, сущность транскрипции и т.д.

Линия 8. Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка)

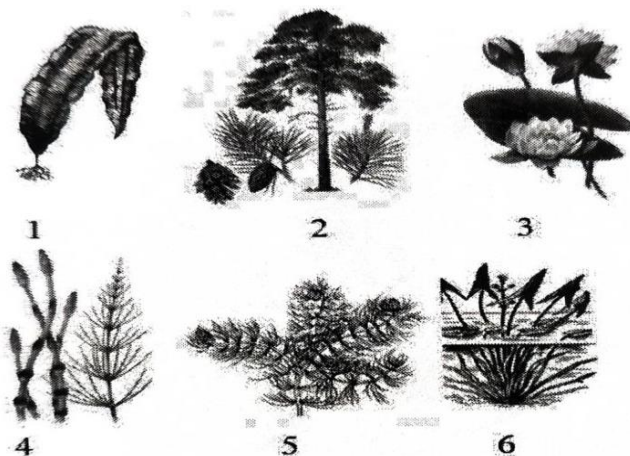
Средний процент выполнения по региону составил 45,6%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 4,4%, в группе от минимального до 60 т.б. - 21,3%, в группе 61-80 т.б. - 54,7%, в группе 81-100 т.б. - 89,9%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *установить последовательность процессов, происходящих при сперматогенезе у животных*. Анализ вееров ответов свидетельствует о сложности данного задания для экзаменуемых, так как правильный ответ на данный вопрос не дал ни один из участников экзамена в регионе. Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл и к группе, набравших от минимального до 60 т.б. Причины низких результатов в том, что ученик не понимает, что сперматогенез – это непрерывный процесс, разбитый на стадии, путает названия клеток (сперматогонии, сперматоциты первого и второго порядков, сперматиды). Не связывает стадии с плоидностью и типом деления клеток, часто пытается угадать порядок происходящих процессов по схожести звучания слов. Также необходимо проводить работу по ликвидации пробелов в смежных темах, таких как «Митоз», «Мейоз», проводить сравнительный анализ процессов, происходящих на разных стадиях деления с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банка заданий ЕГЭ.

Для решения проблемы необходимо при изучении темы «Гаметогенез» создать алгоритм последовательности процессов с указанием названия клеток и их плоидности на каждом этапе, проводить контрастное сравнение с овогенезом с опорой на цитологические процессы (митоз, мейоз, изменение плоидности).

Блок заданий 9–12: «Система и многообразие органического мира»

Линия 9. Многообразие организмов. Грибы, Растения, Животные. Задание с рисунком (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 74,4%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 36,3, в группе от минимального до 60 т.б. - 57,5%, в группе 61-80 т.б. - 85,6%, в группе 81-100 т.б. - 98,4%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *определить по рисунку, на котором изображены растения разных отделов, объект, имеющий весенние и летние побеги*.



9 На рисунке под каким номером изображено растение, имеющее весенние и летние побеги?

Ответ: _____.

Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл. Причины низких результатов в том, что для правильного выполнения задания требуются не общие знания, а узнавание конкретного биологического объекта. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «2», «3». У учащихся с низкими результатами часто выявляются следующие дефициты знаний: фрагментарность знаний по ботанике, отсутствует целостная картина систематики растений, отсутствие визуального образа, так как зачастую ученик никогда не видел хвощ полевой в природе. Затруднения при выполнении задания также связаны с тем, что учебный материал, проверяемый в этом задании, изучается в разделе «Ботаника» (6-7 классы), в связи с чем для решения проблемы возникает необходимость в повторении теоретического материала с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ, создание «паспорта» ключевых растений с визуальными образами и выделением их уникальных признаков, создание гербариев и сезонных зарисовок с цветовыми акцентами на ключевых структурах растения.

Линия 10. Многообразие организмов. Грибы, Растения, Животные. Установление соответствия (повышенный уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 60,5%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 16,3%, в группе от минимального до 60 т.б. - 41,3%, в группе 61-80 т.б. - 71,5%, в группе 81-100 т.б. - 92,0%. В анализируемом КИМЕ необходимо было установить соответствие между характеристиками и растениями разных отделов. Анализ всевозможных ответов свидетельствует о сложности данного задания для экзаменуемых, так как правильный ответ на данный вопрос не дал ни один из участников экзамена в регионе. Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл и к группе, набравших от минимального до 60 т.б. Проблема при выполнении задания у данной категории экзаменуемых заключается в том, что необходимо одновременно задействовать три навыка: 1) визуальное распознавание организма по рисунку; 2) знание ключевых признаков отдела; 3) умение исключать несовместимые комбинации. Так слабо подготовленные учащиеся знают признаки, но не умеют применить их к рисунку в задании, путают исключения и частные случаи (например, знают, что покрытосеменные есть цветок, но забывают, что у водорослей нет органов), не различают по рисунку споровые и сменные

растения, слабая терминологическая база: слова «ризоиды», «зародышевый мешок», «околоплодник» не закреплены за визуальными образами.

Затруднения при выполнении задания связаны с тем, что учебный материал, проверяемый в этом задании, изучается в разделе «Ботаника» (6-7 классы), в связи с чем для решения проблемы возникает необходимость в повторении теоретического материала с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ. Необходимо формировать следующие навыки: 1) получения информации из предложенного рисунка; 2) самостоятельно осуществлять анализ предложенного источника информации; 3) осуществлять интерпретацию информации, представленной на рисунке.

Линия 11. Многообразие организмов. Грибы, Растения, Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка) (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 70,2%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 28,1%, в группе от минимального до 60 т.б. - 54,7, в группе 61-80 т.б. - 80,4, в группе 81-100 т.б. - 95,6. В анализируемом КИМЕ необходимо было выбрать три верных ответа из шести, в которых указаны признаки, характерные для представителей типа «Кишечнополостные».

Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл. Данная категория экзаменуемых не смогла применить знания, полученные в разделе «Зоология» о признаках, характерных для представителей определённой систематической группы (тип Кишечнополостные). Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «126», что соответствует таким особенностям строения, как «лучевая симметрия», «имеют мезодерму», «наличие органов выделительной системы»; «125», что соответствует таким особенностям строения, как «лучевая симметрия», «имеют мезодерму», «имеют первичную полость тела». Причина низким результатов заключается не просто в пробелах в знаниях одной темы, а системная неспособность вычленить уникальные признаки типа среди множества похожих формулировок, формальное запоминание без понимания. Кроме того, затруднения при выполнении задания связаны с тем, что учебный материал, проверяемый в этом задании, изучается в разделе «Зоология» (7-8 классы), в связи с чем для решения проблемы возникает необходимость в повторении теоретического материала с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ, создание «паспорта» ключевых растений с визуальными образами и выделением их уникальных маркеров, характерных для определенного типа Беспозвоночных животных.

Линия 12. Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности (Базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 83,6, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 29,4%, в группе от минимального до 60 т.б. - 75,4%, в группе 61-80 т.б. - 93,9%, в группе 81-100 т.б. - 99,2%. В анализируемом КИМЕ необходимо было установить последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Наиболее частыми неправильными ответами экзаменуемых были ответы, в которых учащиеся при установлении последовательности систематических групп, надцарство Эукариоты располагали после типа Хордовые, или же тип Хордовые располагали выше, чем царство Животные. За низкими результатами стоит не просто незнание порядка таксонов, а глубокое непонимание принципов биологической иерархии. Слабые ученики не воспринимают эту иерархию как систему вложенных групп, а пытаются запомнить её как скороговорку, что неизбежно приводит к путанице. Кроме того, часть учащихся при выполнении задания теряют ориентацию в направлении последовательности (вместо

установления последовательности от самого высокого ранга устанавливают её от самого низкого ранга).

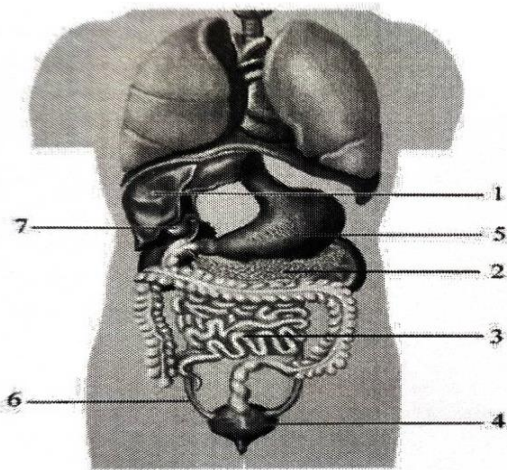
Для решения проблемы необходимо уделять больше внимания изучению соподчинения систематических групп, и при повторении темы выполнять задания из открытого банка ЕГЭ, а также использовать визуальную пирамиду таксонов, закрашивая каждый уровень своим цветом. Для быстрого запоминания порядка таксонов можно использовать готовые мнемонические фразы, но важно объяснить их смысл через пирамиду таксонов.

Блок заданий 13–16: «Организм человека и его здоровье»

Линия 13. Организм человека. Задание с рисунком (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 85,4%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 60,0%, в группе от минимального до 60 т.б. - 76,7%, в группе 61-80 т.б. - 92,0%, в группе 81-100 т.б. - 98,4%. В анализируемом КИМЕ необходимо было на рисунке с изображением внутренних органов указать цифру, которой обозначен мочеточник.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



Какой цифрой на рисунке обозначен мочеточник?

Ответ: _____.

Задания, проверяющие знания и умения по разделу «Человек и его здоровье», объединены в единый модуль (линии 13–16). Следует отметить, что учащиеся региона успешно справились с заданием данной линии. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «4» вместо ответа «6», то путали мочевой пузырь с мочеточником. Предложенное изображение внутренних органов человека предполагает умение извлекать информацию из рисунка. Предложенный в КИМе рисунок, является типичным для школьных учебников, что вероятно, повлияло на успешное выполнение задания учащимися всех анализируемых групп.

Линия 14. Организм человека. Установление соответствия (повышенный уровень сложности)

Средний процент выполнения по региону составил 44,5%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 4,4%, в группе от минимального до 60 т.б. - 13,8%, в группе 61-80 т.б. - 58,9%, в группе 81-100 т.б. - 89,1%. В анализируемом КИМЕ необходимо было установить соответствие между

характеристиками и видами пищеварительных желез. Наиболее частой ошибкой был вариант «121221», согласно которому экзаменуемые ошибочно указывали, что «поджелудочная железа является органом, который выделяет секрет, способствующий эмульгированию жиров». Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл и к группе, набравших от минимального до 60 тестовых баллов. Данная категория экзаменуемых не усвоила знания о структурно-функциональной организации пищеварительных желез. Важно отметить, что задание данной линии относится к заданиям повышенного уровня сложности, которое проверяет умение работать с рисунком, как источником информации. Анализ полученных результатов позволяет констатировать, что у экзаменуемых, показавших невысокие результаты по итогам экзамена не сформированы навыки: 1) получения информации из предложенного рисунка; 2) самостоятельно осуществлять анализ предложенного источника информации; 3) осуществлять интерпретацию информации, представленной на рисунке. Кроме того, за низкими результатами стоит специфика данной линейки заданий, требующая двойного опознавания биологического объекта: 1) узнать орган на рисунке (топография и анатомия); 2) соотнести орган и его характеристики (физиология). Кроме того, причинами низких результатов является дефицит визуального опыта, отсутствие системы «орган-функция», фрагментарные знания анатомии и физиологии, низкая терминологическая грамотность (термины «инсулин», «глюкагон», «эмульгирование», не связаны с конкретным органом.

Для решения проблемы возникает необходимость в повторении теоретического материала с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ, создание системы «анатомический паспорт органа», с обязательным использованием рисунка органа, его расположения на силуэте тела и последующим закреплением уникальных функций.

Линия 15. Организм человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)

Средний процент выполнения по региону составил 81,8%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 50,6%, в группе от минимального до 60 т.б. - 73,9%, в группе 61-80 т.б. - 88,4%, в группе 81-100 т.б. - 95,3%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *выбрать три верных ответа из шести, указав причины развития близорукости.*

Следует отметить, что учащиеся региона успешно справились с заданием данной линии. Предложенные в задании варианты ответа не вызвали затруднений при выборе верных вариантов ответа у учащихся всех анализируемых групп, что, возможно, объясняется наличием личного житейского опыта и опорой на бытовые представления. Понятие «близорукость» не требует владения сложной терминологией, и кроме того, в предложенных вариантах ответа наблюдается лёгкость исключения неверных вариантов и поэтому, даже ученик с минимальными знаниями может их исключить. Кроме того, проблема гигиены зрения затрагивается на уроках биологии, но и на уроках ОБЗР, классных часах, что создает условия для многократного повторения. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «145», согласно которому экзаменуемые ошибочно указывали, что одной из причин развития близорукости является «сухость белочной оболочки» и «наличие желтого пятна на сетчатке».

Тем не менее при подготовке к ЕГЭ для повторения теоретического материала по данной линии заданий необходимо промешивать аналогичные задания из открытого банка ФИПИ, что способствует закреплению знаний на практике при самостоятельной подготовке.

Линия 16. Организм человека. Установление последовательности (повышенный уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 58,3%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 12,5%, в группе от

минимального до 60 т.б. - 38,4%, в группе 61-80 т.б. - 68,8%, в группе 81-100 т.б. - 92,7%. Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл и к группе, набравших от минимального до 60 тестовых баллов. В анализируемом КИМЕ необходимо было установить последовательность органов сердечно-сосудистой системы, участвующих в транспортировке антибиотика, введенного в ягодичную мышцу для лечения легочной инфекции. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «534261», согласно которому экзаменуемые ошибочно устанавливали последовательность органов кровообращения, меняя местами «венулы большого круга кровообращения» и «нижнюю полую вену». Также в некоторых работах вместо правильной последовательности «правое предсердие – легочная артерия - легочные капилляры», экзаменуемые ошибочно указывают последовательность «легочные капилляры – легочная артерия- правое предсердие». Затруднения при выполнении задания как правило связаны с тем, что ученик должен знать не только схему кровообращения, а уметь применить её к нестандартному запросу, непонимание физиологического смысла инъекции, путаница в последовательности прохождения пути крови по большому и малому кругам кровообращения, слабо развитие навыка построения логических цепочек.

Для решения проблемы необходимо выполнять задания на установление последовательности из открытого банка заданий ФИПИ, создание базовых схем системы кровотока по большому и малому кругам кровообращения, работа с «тренажёром - ловушкой» (предлагать учащимся заведомо неверную последовательность с последующим нахождением ошибки).

Блок заданий 17-19: «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле» и «Экосистемы и присущие им закономерности»

Линия 17. Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом) (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 77,7%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 34,4%, в группе от минимального до 60 т.б. - 69,3%, в группе 61-80 т.б. - 85,3%, в группе 81-100 т.б. - 95,3%.

В анализируемом КИМЕ необходимо выбрать из предложенного текста три предложения, в которых даны описания макроэволюции. Наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был ответ «136», согласно которому экзаменуемые ошибочно указывали, что одним из описаний макроэволюции является «элементарным эволюционным явлением служит изменение частоты аллеля в популяции», или «345», согласно которому экзаменуемые ошибочно указывали, что одним из описаний макроэволюции является «доказательством эволюции может служить возникновение и распространение устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий». Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл, что объясняется слабой сформированностью представлений о макроэволюции (часто процессы, характерные для макроэволюции экзаменуемые подменяют микроэволюционными), а также размытостью критериев различения микро- и макроэволюции в сознании учеников, неумение определять уровень эволюционного события, терминологическая неграмотность, выбор стратегии «угадывания» при выполнении заданий данной линии, что зачастую приводит к выбору неверных предложения, содержащих большое количество специфических терминов, а не тех, что описывают реальные события, связанные с макро- и микроэволюцией. У учащихся, не преодолевших минимальный балл, присутствуют фрагментарные знания по «Теории эволюции»: термины заучены, но не встроены в иерархию процессов.

Для решения проблемы необходимо выполнять задания данной линии из открытого банка заданий ФИПИ, создание опорных таблиц, отражающих уровень эволюционных процессов.

Линия 18. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка) (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 71,9%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 35,6%, в группе от минимального до 60 т.б. - 59,0%, в группе 61-80 т.б. - 80,0%, в группе 81-100 т.б. - 94,0%.

В анализируемом КИМЕ необходимо выбрать три верных ответа из шести, указав особенности консументов, позволяющие им участвовать в круговороте веществ и превращений энергии в экосистеме луга. Наиболее частым неправильным ответом учащихся был ответ «235», согласно которому они ошибочно указывали, что особенностями, позволяющими консументам участвовать в круговороте веществ и превращении энергии в экосистеме луга, являются такие характеристики как «аккумулируют солнечную энергию», «синтезируют органические вещества из неорганических», или «136», согласно которому особенностями, позволяющими консументам участвовать в круговороте веществ и превращении энергии в экосистеме луга, являются такие характеристики как «являются пионерами растительности», «синтезируют органические вещества из неорганических». Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл, что объясняется слабой сформированностью знаний о естественных экосистемах, а также узким кругозором данной категории экзаменуемых, которые не смогли использовать знания, полученные при изучении раздела «Экология», путаница в понятиях функциональных групп экосистемы, формальное заучивание терминов без понимания процессов, незнание стандартных формулировок ЕГЭ, так как в этом задании встречаются типовые фразы и поэтому слабый нетренированный ученик пытается додумывать, опираясь на «бытовые» представления, отсутствие визуальной схемы круговорота, ученик не видит целостной картины, у него не выстроена логическая цепочка и поэтому любые утверждения ему кажутся подходящими. На стадии подготовки к ЕГЭ данному вопросу следует уделить больше времени, выполняя задания из открытого банка ФИПИ, а также создать опорные схемы «Три функциональных блока экосистемы» и рядом с каждой группой подписать ключевые глаголы, связанные с этими блоками, визуализация круговоротов веществ и энергии.

Линия 19. Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка) (повышенный уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 63,7%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 13,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 46,3%, в группе 61-80 т.б. - 74,9%, в группе 81-100 т.б. - 93,5%.

В задании необходимо было установить соответствие между процессами и явлениями в природе группами экологических факторов, которые их вызывают. Анализ верных ответов свидетельствует о сложности данного задания для экзаменуемых, так как правильный ответ на данный вопрос не дал ни один из участников экзамена в регионе. В качестве одной из возможных причин низких результатов в группе, не преодолевших минимальный балл, является то, что слабые ученики не понимают разделения экологических факторов, многие просто не знают, к какой категории отнести приведенные примеры, не видят разницы между самой средой и воздействием на неё, угадывают ответы, не анализируя их, а также недостатком практики на конкретных примерах (в учебниках тема дается сжато, а в КИМах требуется узнавание десятков ситуаций. Другой наиболее вероятной причиной является отсутствие сформированных представлений о

классификации экологических факторов и их сущности. В группе от минимального до 60 т.б. сложность успешного выполнения задания объясняется тем, что учащиеся знают определение, но путаются в пограничных случаях, смешивают понятия «абиотические факторы» и «антропогенные изменения абиотических условий» (например, «химический состав почвы» - абиотический фактор, но «накопление пестицидов в почве» - антропогенный фактор). Кроме того, задания из открытого банка ЕГЭ по данной теме представлены небольшим количеством, что затрудняет закрепление знаний по теме на практике при самостоятельной подготовке к экзамену.

На стадии подготовки к ЕГЭ данному вопросу следует уделить больше времени, выполняя задания из открытого банка ФИПИ, а также создать опорные таблицы с «якорными» примерами, встречающихся в заданиях открытого банка ФИПИ.

Линия 20. Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка) (повышенный уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 67,0%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 26,9%, в группе от минимального до 60 т.б. - 51,1%, в группе 61-80 т.б. - 77,3%, в группе 81-100 т.б. - 92,0%.

В анализируемом КИМЕ необходимо по рисунку, изображающему ископаемого гоминида, заполнить таблицу, указав стадию антропогенеза, соответствующие признаки, и территорию обитания.

20

Рассмотрите рисунок «Ископаемый гоминид». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Ископаемый гоминид	Признак	Территория обитания
(А)	(Б)	(В)

Список элементов:

- 1) Африка
- 2) Азия
- 3) низкий лоб, надглазничный валик, выступающие вперёд челюсти
- 4) австралопитек
- 5) умения говорить и понимать речь
- 6) кроманьонец
- 7) Австралия
- 8) неандерталец

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

Наиболее частым неправильным ответом учащихся был ответ «831», согласно которому учащиеся ошибочно указывали, что ископаемый гоминид, изображенный на

рисунке, является неандертальцем, или ответ «437», согласно которому территория обитания изображенного гоминида является Австралия. Сложности в выполнении данного задания относятся только к группе не преодолевших минимальный балл, что объясняется отсутствием навыка работать с рисунками при изучении биологии, низким уровнем сформированности умений извлекать информацию из рисунка, а также тем, что требуется одновременное сопоставление трех параметров. Кроме того, у учащихся могли возникнуть ложные географические ассоциации: австралопитека ученик связывает с Австралией, а не с Африкой. Также вероятными причинами ошибочного выполнения задания могут являться следующие: несформированность эволюционной цепочки гоминидов, визуальная безграмотность в антропологии, слабая терминологическая память (названия гоминидов не закреплены за образами) и, кроме того, задания из открытого банка ЕГЭ по данной теме представлены небольшим количеством. Для решения проблемы необходимо выполнять задания с рисунками из открытого банка ЕГЭ по данной теме, а также создать паспорта гоминидов с изображениями и указанием уникальных признаков и территории обитания.

Линия 21. Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме (базовый уровень сложности).

Средний процент выполнения по региону составил 83,8%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 45,0%, в группе от минимального до 60 т.б. - 77,4%, в группе 61-80 т.б. - 90,6%, в группе 81-100 т.б. - 97,4%.

В анализируемом КИМЕ необходимо было проанализировать график изменения экологического следа и биоемкости сельскохозяйственных угодий одной из провинций Китая.

21

Проанализируйте график «Изменение экологического следа* и биоемкости** сельскохозяйственных угодий одной из провинций Китая».



* Экологический след — условная величина, обозначающая площадь территории, необходимой для обеспечения одного человека пищей, теплом и т.д. в течение года.

** Биоемкость — условная величина, обозначающая площадь биологически продуктивной территории, которая доступна для использования человеком в течение года.

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Площадь сельскохозяйственных угодий увеличивается с 2003 г.
- 2) С 2004 г. население провинции резко увеличивается.
- 3) Резкий подъём биоемкости наблюдался в 1996–1997 гг.
- 4) Потребление пищи и других ресурсов населением провинции растёт.
- 5) Экологический след в наблюдаемый период колеблется от 3,4 до 5,4 га.

Ответ: _____.

Наиболее частым неправильным ответом учащихся был ответ «23» вместо «35». Успешность выполнения данного задания представителями всех анализируемых групп объясняется тем, что для выполнения данного задания не требуется глубоких знаний биологии. У экзаменуемых региона сформированы навыки соотносить передоложенные формулировки с информацией, представленной на графике.

Анализ выполнения заданий с повышенным и высоким уровнем сложности.

Часть 2

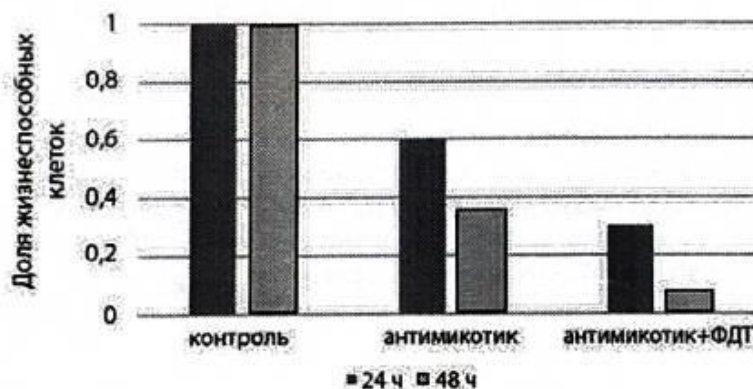
Линия 22. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента) (повышенный уровень сложности)

Средний процент выполнения по региону составил 38,9%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 4,2%, в группе от минимального до 60 т.б. - 19,5%, в группе 61-80 т.б. - 44,0%, в группе 81-100 т.б. - 79,6%.

В задании требовалось анализировать диаграммы, отражающие зависимость доли жизнеспособных клеток гриба кандиды от использования препарата антимикотика и фотодинамической терапии (ФДТ). Необходимо было сформулировать две нулевые гипотезы, а также объяснить почему исследователь инкубировал все образцы в одном термостате и указать почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если для проведения ФДТ клеткам меняли среду.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор исследовал эффективность новых способов лечения грибковых инфекций человека. Для этого он подвергал клетки гриба кандиды воздействию препарата антимикотика (противогрибкового) и фотодинамической терапии (ФДТ). Результаты приведены на диаграмме.



22

Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему исследователь инкубировал все образцы в одном термостате. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если для проведения фотодинамической терапии клеткам меняли среду?

* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Типичные ошибки:

- 1) неверная формулировка одной из двух нулевых гипотез;
- 2) неверно определены причины инкубации всех образцов в одном термостате;

3) *ошибочное объяснение недостоверности результатов эксперимента, если при проведении ФДТ клеткам менять среду.*

Таким образом, 61,1% школьников, принявших участие в экзамене, не владеют или частично владеют знаниями и умениями в рамках планирования, проведения и анализа результатов эксперимента. Задание, в котором необходимо сформулировать две нулевые гипотезы впервые появилось в 2025 году, что объясняет сложность его выполнения для экзаменуемых, особенно для участников ЕГЭ, не показавших высокий результат. Важно отметить, что среди экзаменуемых, показавших высокий результат на экзамене (в группе от 81 – 100 т.б.), успешно справились с заданием и получили максимальный балл более 50% учащихся (54,4%), 2 балла получили 33,7%, 1 балл – 8,3%, и не справились с заданием 3,6%. На стадии подготовке к ЕГЭ данному вопросу следует уделить больше времени.

В другом варианте необходимо было по графику с кривыми, отражающими две зависимости: зависимость скорости утомляемости мышц космонавтов до и после их полета на Международную космическую станцию, и зависимость скорости утомляемости мышц космонавтов от времени проведения эксперимента (времен измерений). Необходимо было сформулировать две нулевые гипотезы, а также объяснить почему ученый проводил исследования с группой космонавтов, а также почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если для оценки сокращения мышц использовали разные методики в каждом отдельном случае.

Типичные ошибки:

- 1) неверная формулировка одной из двух нулевых гипотез;
- 2) неверно объясняли недостоверность результатов эксперимента, если для оценки сокращения мышц использовать разные методики в каждом отдельном случае.

В третьем варианте необходимо было установить влияние света разной длины, а также сочетание света разных длин волн на частоту укоренения и количество корней микрочеренков ежевики. Необходимо было определить независимую и зависимую переменные, указать условия, которые должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте, ответить на вопрос, с какой целью необходимо осуществлять такой контроль.

- Типичные ошибки: 1) неверное определение независимой и зависимой переменной;
- 2) неверно определены условия для постановки отрицательного контроля, и его цель.

Для решения проблемы необходимо выполнять задания, предполагающие обучение формулировке нулевой гипотезы через простые модели, алгоритмизация ответов на типовые вопросы данной линии, создание памятки с готовыми речевыми конструкциями, регулярный разбор экспериментальных заданий ЕГЭ, проведение школьных лабораторных и практических работ с элементами планирования.

Линия 23. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы) (высокий уровень сложности)

Средний процент выполнения по региону составил 33,3%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 5,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 15,5%, в группе 61-80 т.б. - 33,4%, в группе 81-100 т.б. - 67,9%.

Необходимо было указать, один из физиологических процессов в клетке, сходный с механизмом действия ФТД и пояснить ответ; опираясь на полученные данные предположить, что можно было бы ожидать в аналогичном эксперименте, но с кишечной палочкой и пояснить ответ.

Фотодинамическая терапия представляет собой использование вещества-фотосенсибилизатора, которое взаимодействует с клетками. Фотосенсибилизатор поглощает кванты света определённой длины волны, переходит в возбуждённое состояние, что приводит к образованию свободных радикалов и активных форм кислорода на поверхности или внутри клетки. Укажите один из физиологических процессов в клетках, сходный с механизмом действия ФДТ? Ответ поясните. Опираясь на полученные данные, предположите, что можно было бы ожидать в аналогичном эксперименте, но с кишечной палочкой. Ответ поясните для каждого эффекта.

Статистические показатели, отражающие успешность выполнения данного задания, свидетельствуют о недостаточной сформированности умения применять биологические знания для объяснения полученных в ходе эксперимента результатов, в частности экзаменуемые затруднялись объяснить схожесть процесса ФТД с процессом фотосинтеза или дыхания, что свидетельствует о несформированных знаниях в отношении этих процессов, и как следствие недостаточно сформированное умение анализировать последствия для исследуемых объектов. Анализ выполнения данного задания участниками ЕГЭ в регионе выявил проблему, что для многих экзаменуемых недостаточно сформированным является навык сопоставления действующего фактора и мишени, неумение критически оценивать условия эксперимента, умение выявлять причинно-следственные связи, в частности экзаменуемые не смогли объяснить причину снижения доли жизнеспособных клеток при комбинированном использовании антимикотика и ФДТ.

В другом варианте в задании данной линии необходимо было оценить, как изменится степень укорочения мышечного волокна и количество сокращающихся мышечных волокон у космонавта по мере проведения эксперимента и пояснить ответ; указать, в каком макроэлементе снизится потребность в мышцах у космонавтов, находящихся в невесомости и пояснить почему.

Типичные ошибки:

1) в ответах участников экзамена, как правило, не была указан один из критериев (первый или второй): учащиеся в ответе указывали только либо снижение степени укорочения мышечных волокон или указывали только снижения количества мышечных волокон, вовлеченных в сокращение; некоторые экзаменуемые говорили о том, что количество сокращающихся мышечных волокон не изменится. критерий, согласно которому в четвёртом элементе ответа учащиеся указывали неверный макроэлемент (вместо кальция указывали калий, азот, железо).

В третьем варианте в задании данной линии экзаменуемым надо было указать *ежевики в эксперименте, а также указать, при каком варианте облучения наблюдалась наивысшая частота укоренения и объяснить данный эффект*. Отвечая на вопросы задания, экзаменуемые предполагали, и зачастую неправильно, почему сочетание 50% красного и 50% синего цвета увеличивало частоту укоренения и количество корней, что объясняется неспособностью установить причинно-следственную связь между активным использованием сочетания красного и синего цвета с частотой укоренения. Так, вместо объяснения данной связи процессом фотосинтеза приводили неверные аргументы. И даже отвечая правильно, что *«синий и красный свет активно используется для фотосинтеза»* экзаменуемые не опирались на данные описанного эксперимента, и как следствие приводили неправильное объяснение, предполагая разные причины и аргументы, не связанные с экспериментом.

Анализ выполнения задания данной линии участниками ЕГЭ в регионе выявил проблему, что для многих экзаменуемых недостаточно сформированным является

умение выявлять причинно-следственные связи. Так, 68,7% школьников, принявших участие в экзамене, не владеют или частично владеют знаниями и умениями анализировать и прогнозировать результаты эксперимента.

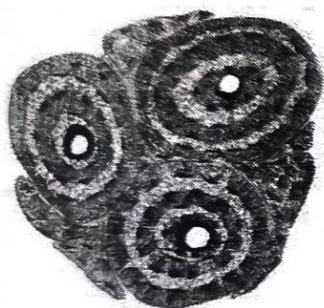
В группе учащихся, не преодолевших минимальный балл, 83,8% получили 0 баллов, 15,0% - 1 балл, 1,3% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе экзаменуемых отсутствовал. В группе учащихся от минимального до 60 т.б. - 59,1% получили 0 баллов, 36,4% - 1 балл, 3,5% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 1,1 % экзаменуемых. В группе 61-80 т.б. - 28,7 % получили 0 баллов, 46,4% - 1 балл, 20,9% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 4,0% экзаменуемых. В группе учащихся от 81 до 100 т.б. 4,1% получили 0 баллов, 25,4% получили 1 балл, 33,2% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 37,3% экзаменуемых. Анализ статистических данных позволяет говорить о том, что наибольшую сложность выполнение заданий данной линии испытывают участники ЕГЭ, не показавшие высокий результат. Объясняется это тем, что задания данной линии проверяют не столько знание фактов, сколько способность выстроить логический мост между явлением и его биологическим механизмом. В группе учащихся, не показавших высокий результат на ЕГЭ отсутствие базовых системных знаний, не понимание логики эксперимента, неумение читать вопрос, а также языковой барьер «термин – причинно-следственная связь» приводит к ошибочным формулировкам и биологическим ошибкам. На стадии подготовки к ЕГЭ данному вопросу следует уделить больше времени, развивать у учащихся системное биологическое мышление, навык построения причинно-следственных связей, выполняя задания данной линии, представленные в тренировочных сборниках и на различных образовательных платформах.

Линия 24. Задание с изображением биологического объекта (высокий уровень сложности)

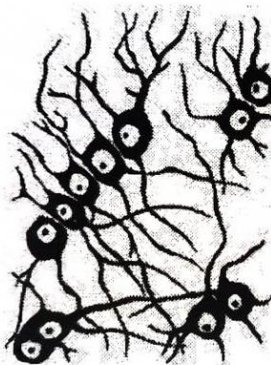
Средний процент выполнения по региону составил 45,7%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 5,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 20,3%, в группе 61-80 т.б. - 56,9%, в группе 81-100 т.б. – 86,5%.

Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

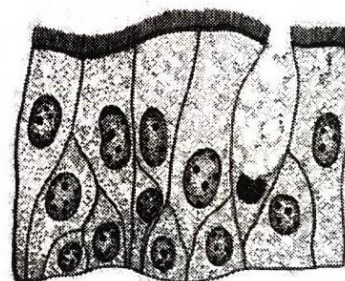
На микрофотографии под каким номером изображена ткань, формирующая основу серого вещества спинного мозга? Назовите этот тип ткани. По какому морфологическому признаку клеток, составляющих эту ткань, Вы идентифицировали её? Назовите два физиологических свойства этой ткани, обуславливающих её функции. Из какого зародышевого листка формируется данный тип ткани?



1



2



3

Типичные ошибки:

- 1) неверно указывали рисунок, соответствующий нервной ткани
- 2) неверно отвечали на вопрос о физиологических свойствах нервной ткани;
- 3) ошибались в ответе на вопрос о том, из какого зародышевого листка сформировалась данная ткань.

Анализ полученных результатов позволяет констатировать, что у экзаменуемых, показавших низкие и средние результаты по итогам экзамена слабо сформированы знания в области анатомии и физиологии, как следствие, навыки получения информации из предложенного рисунка. Следовательно, экзаменуемые не смогли самостоятельно осуществлять анализ предложенного источника информации несмотря на то, что абсолютное большинство из них правильно определили изображенный объект.

В другом варианте в задании данной линии экзаменуемым был предложен рисунок соцветия и цветка семейства Злаковых. Необходимо было *указать*, какой цифрой обозначен цветок злака, объяснить биологическое значение структур цветка, обозначенных определёнными цифрами, а также исходя из морфологии цветка предположить способ опыления, характерного для данного цветка и пояснить ответ.

Типичной ошибкой было ошибочное определение структур цветка, что объясняется дефицитом теоретических знаний у учащихся по разделу Ботаника, так как для формулировки правильного ответа необходимо было проанализировать рисунок и применить знания об особенностях внешней строения цветка. Важно отметить, что предложенный рисунок является типичным для школьных учебников.

В третьем варианте в задании данной линии на рисунке была изображена дыхательная система птиц. Экзаменуемым необходимо было определить представителям какого класса животных свойственна изображенная на рисунке система органов, ответить на вопросы, какой орган на рисунке обозначенные цифрами 1 и 2 (легкие и воздушные мешки соответственно) и указать их функции?

Типичными ошибками было то, что экзаменуемые неверно называли структуру под цифрой 2, называя «*лёгочные мешки*», «*дыхательные мешки*», «*кислородные мешки*» вместо «*воздушные мешки*»; неправильно указывали функции воздушных мешков, или указали одну из функций.

В группе учащихся, не преодолевших минимальный балл, 86,3% получили 0 баллов, 11,3% - 1 балл, 1,3% - 2 балла, максимальный балл - 1,3%. В группе учащихся от минимального до 60 т.б. 62,6% получили 0 баллов, 19,0% - 1 балл, 13,4% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 5,1% экзаменуемых. В группе 61-80 т.б. - 21,4 % получили 0 баллов, 15,5% - 1 балл, 33,9% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 29,2% экзаменуемых. В группе учащихся от 81 до 100 т.б. 2,1% получили 0 баллов, 2,6% получили 1 балл, 29,0% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 66,3% экзаменуемых.

Статистические данные позволяют говорить о том, что наибольшую сложность при выполнении заданий данной линии испытывают участники ЕГЭ, не показавшие высокий результат. Анализ полученных результатов позволяет констатировать, что у экзаменуемых, показавших низкие и средние результаты по итогам экзамена слабо сформированы навыки получения информации из предложенного рисунка. Следовательно, экзаменуемые не смогли самостоятельно осуществлять анализ предложенного источника информации по причине визуальной безграмотности, отсутствие связи «структура – функция» (даже узнав объект, ученик не может указать, что обозначено цифрами и какие функции выполняют обозначенные на рисунке структуры).

На стадии подготовки к ЕГЭ данному вопросу следует уделить больше времени, использовать карточки с «немыми рисунками», выполнять задания данной линии, представленные в тренировочных сборниках и на различных образовательных платформах.

Линия 25. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов
высокий уровень сложности)

Средний процент выполнения по региону составил 35,0%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 5,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 14,6%, в группе 61-80 т.б. - 38,3%, в группе 81-100 т.б. – 79,1%.

Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

В 1958 году американский учёный Ф. Стюард открыл новый метод размножения растений. Он помещал кусочек флоэмы моркови в питательный раствор, содержащий набор растительных гормонов. После помещения в раствор клетки интенсивно делились и постепенно дифференцировались. Полученную дифференцированную массу клеток он затем высаживал в горшок, и в результате в нём выросло новое растение. Какой метод был открыт Стюардом? К какому типу размножения растений (вегетативное, бесполое, половое) можно отнести данный тип размножения? Ответ поясните. Можно ли повторить эксперимент Стюарда на животных, если в качестве источника клеток использовать жировую ткань прудовой лягушки (*Rana temporaria*)? Ответ поясните.

Типичные ошибки:

1) учащиеся не указывали, согласно критериям, шестой элемент ответа «*жировая ткань животных лишена тотипотентных стволовых клеток*»/ «*гормоны растений не будут действовать на ткани животных*»/ «*жировая ткань состоит из дифференцированных клеток*»/ «*позвоночные животные не способны к вегетативному размножению*» и первый критерий – неверно называли описанный в задании метод размножения растений.

Во втором варианте заданий данной линии экзаменуемым была предложена информация о том, что «*эритропоэтин – это белковый гормон, синтезируемый клетками почек в условиях дефицита кислорода; он стимулирует развитие эритроцитов в красном костном мозге из стволовых клеток*». В задании был предложен рисунок, демонстрирующий структурно-функциональные связи почек, синтезирующих эритропоэтин и красного костного мозга, где образуются эритроциты. Необходимо было указать тип обратной связи, которую отражает рисунок с пояснением ответа, а также указать почему введение синтетического эритроэтина необходимо сопровождать железосодержащими препаратами, и ответить на вопрос «почему использование эритроэтина запрещено спортсменам, участвующим в соревнованиях».

Типичные ошибки:

1) неверно сформулированы или отсутствовали второй и третий элементы ответа, согласно которым необходимо было пояснить механизм отрицательной обратной связи и сделать вывод;

2) в некоторых случаях учащиеся не указывали шестой критерий – не поясняли почему использование эритроэтина запрещено спортсменам, участвующим в соревнованиях, или качестве ответа приводили неверные и неполные формулировки, допускали биологические неточности.

В третьем задании данной линии экзаменуемым была предложена информация о том, что «*эритропоэтин – это белковый гормон, синтезируемый клетками почек в условиях дефицита кислорода; он стимулирует развитие эритроцитов в красном костном мозге из*

стволовых клеток». В задании был предложен рисунок, демонстрирующий структурно-функциональные связи почек, синтезирующих эритропоэтин и красного костного мозга, где образуются эритроциты. Необходимо было указать тип обратной связи, которую отражает рисунок с пояснением ответа, а также указать вещество почки, в котором образуется эритропоэтин, и ответить на вопрос «как повлияет поражение ткани почек на насыщение крови кислородом», ответ необходимо было пояснить.

Типичные ошибки:

1) неверно сформулированы или отсутствовали второй и третий элементы ответа, согласно которым необходимо было пояснить механизм отрицательной обратной связи и сделать вывод;

2) неверно указывали четвертый критерий, указывающий место образования эритропоэтина, называя «мозговое вещество» вместо «кормового вещества».

Важно отметить, что в основе заданий данной линии заложены базовые биологические знания и логические умения, прочно связанные с жизнью. В данном случае наблюдается низкий уровень сформированности умений применения теоретических знаний на практике. В материалах КИМов были предложены задания, ориентированные на глубокое понимание биологии, на анализ, умение рассуждать, выстраивать логические связи. Для их решения недостаточно использования стандартных алгоритмов, на которые можно натренировать практически любого ученика, поэтому справиться с решением заданий данной линии полностью удалось только наиболее подготовленным выпускникам. Кроме того, анализ полученных результатов позволяет констатировать, что у экзаменуемых всех анализируемых групп, кроме группы от 81-100 т.б., показавших высокие результаты по итогам экзамена, слабо сформированы навыки получения информации из предложенного рисунка (в двух заданиях из трех, предложенных в данной линии, был использован рисунок как источник информации). Следовательно, у экзаменуемых слабо сформированы навыки получения и анализа информации из предложенного рисунка, сочетающиеся с терминологической безграмотностью, а также не умение читать схемы не видят стрелок, не различают прямую и обратную связь), зачастую оставляют задания без ответа из-за страха перед сложной формулировкой.

Учащиеся, показавшие средний результат ЕГЭ теряют баллы, давая неполный ответ (например, верно указывают процесс, но не объясняют его сущность), допускают ошибки в деталях, недостаточно четко формулируют выводы (нет заключительного обобщения).

Так, 65,0% школьников, принявших участие в экзамене, не владеют или частично владеют навыками обобщения и применения знаний о человеке и многообразии организмов.

В группе учащихся, не преодолевших минимальный балл, 87,5% получили 0 баллов, 7,5 % - 1 балл, 5,0% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе экзаменуемых отсутствовал. В группе учащихся от минимального до 60 т.б. 70,1% получили 0 баллов, 17,4% - 1 балл, 11,2 % - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 1,3% экзаменуемых. В группе 61-80 т.б. - 37,6 получили 0 баллов, 20,0% - 1 балл, 32,2% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 10,1% экзаменуемых. В группе учащихся от 81 до 100 т.б. 4,7 % получили 0 баллов, 4,7% получили 1 балл, 39,4%- 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 51,3 % экзаменуемых.

Для повышения процента успешного выполнения заданий данной линии следует в методике обучения предмету, особенно в старших классах, сосредоточиться на формировании навыка отбора/выбора (на основе рассуждения) и синтеза, обобщения информации для формулировки логического вывода. Важно научить учащихся не бояться сложного текста и видеть за ним знакомую биологию, а также четко и полно оформлять свои рассуждения.

Для успешного решения проблемы повышения качества выполнения заданий 25

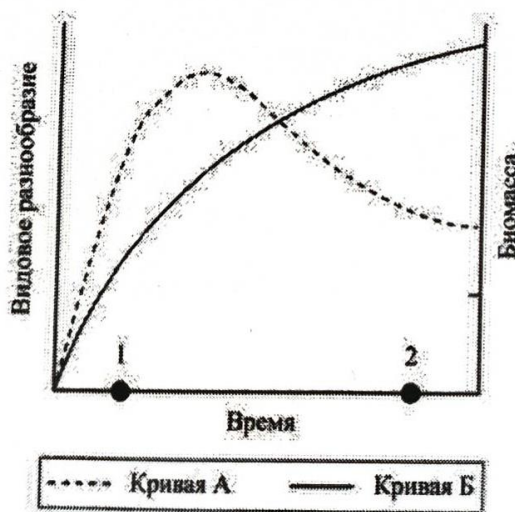
линии необходимо построить работу при подготовке к ЕГЭ, основываясь на следующих принципах:

- 1) системность знаний;
- 2) использование универсальных алгоритмов анализа;
- 3) речевая культура как умение оформить мысль;
- 4) психологическая готовность (снятие страха перед трудными заданиями).

Линия 26. Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации (высокий уровень сложности)

Средний процент выполнения по региону составил 24,1%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл – 2,9%, в группе от минимального до 60 т.б. – 11,1%, в группе 61-80 т.б. – 24,5%, в группе 81-100 т.б. – 57,0%. Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

На представленных графиках показано изменение видового разнообразия и биомассы при вторичной сукцессии после пожара в еловом лесу. Какая кривая (А или Б) отражает изменения биомассы? Почему кривая изменения биомассы имеет такой вид? Какое сообщество в данном сукцессионном ряде является климаксным? Как изменится доля видов *r*-стратегов среди растений в точке 2 на графике по сравнению с началом сукцессии (точка 1)? Ответ поясните.



Типичные ошибки:

- 1) неверно определяли на графике определяли кривую, отображающую изменение биомассы;
- 2) неверно поясняли причины изменения кривой биомассы согласно критериям 2 и 3;
- 3) в некоторых случаях учащиеся неверно поясняли изменение доли *r* – стратегов в точке 2 на графике по сравнению с началом сукцессии (точка 1). Важно отметить, что данное задание оказалось самым сложным как для экзаменуемых региона среди заданий данной линии.

В другом варианте в задании данной линии экзаменуемым был предложен рисунок, демонстрирующий распределение разных видов голубей в разных биотопах острова Меланезии. Необходимо было определить фундаментальную и реализованную экологическую нишу на острове Новая Гвинея для изумрудного голубя, и объяснить

«почему данные экологические ниши различаются»; также необходимо было пояснить, почему *средний размер изумрудного голубя на острове Новая Гвинея был меньше, чем на острове Эспириту – Санто, объяснить данную закономерность, указав две причины.*

Типичными ошибками при ответе на данный вопрос было то, что участники экзамена испытывали затруднения при определении потенциальной и реализованной экологической ниши, неверно указывали биотоп для типа ниши, допускали ошибки при пояснении причин закономерности изменения среднего размера изумрудного голубя в зависимости от его места обитания (реализованной экологической ниши), приводя зачастую неполные, противоречивые и некорректные формулировки.

В третьем варианте в задании данной линии экзаменуемым была предложена информация о формировании сухопутного коридора в виде панамского перешейка между Скверной и Южной Америками, а также в виде Берингова моста, соединявшего Северную Америку и Евразию. Экзаменуемым необходимо было ответить на вопрос и пояснить, к какому суперконтиненту принадлежала Южная Америка, а также, основываясь на данных диаграммы о миграциях млекопитающих, предположить, когда между материками установился стабильный сухопутный коридор и пояснить ответ; указать млекопитающие какого континента лучше адаптировались в новых условиях после миграции и пояснить ответ; предположить почему наблюдался неравный обмен мигрирующими видами между материками.

Типичные ошибки:

1) отсутствие в абсолютном большинстве работ шестого элемента ответа согласно критериям *«на территории Северной Америки обитали адаптивные (конкурентноспособные, эволюционно-успешные) виды / на территории Северной Америки (и Евразии) конкуренция была выше»;*

2) отсутствие в ответах учащихся указания на то, почему усилилась миграция млекопитающих в определенный временной промежуток;

3) в некоторых случаях неверно определяли период установления стабильного сухопутного маршрута между континентами или неверно указывали название суперконтинента.

Проблемы в выполнении заданий данной линии связаны с тем, что прежде всего, в основе заданий данной линии, как и линии 25, заложены знания и логические умения, прочно связанные с другими предметами школьного курса (география), которыми в должной степени для успешного ответа на предложенные вопросы владеет очень небольшой процент экзаменуемых. В материалах КИМов в данной линии были предложены задания, ориентированные на глубокое понимание биологии, на анализ, умение рассуждать, выстраивать логические связи, извлекать информацию, представленную в графической форме. Для их решения недостаточно использования стандартных алгоритмов, на которые можно натренировать практически любого ученика, поэтому справиться с решением заданий данной линии полностью удалось только наиболее подготовленным выпускникам. Кроме того, у учеников возникает подмена понятий из-за слабого понимания материала и терминологии и, в большинстве своём, отсутствуют навыки отбора/выбора (на основе рассуждения) и синтеза, обобщения информации для формирования логического вывода. Именно на формирование этих умений следует акцентироваться в методике обучения предмету, особенно в старших классах.

Так, 75,9% школьников, принявших участие в экзамене, не владеют или частично владеют навыками обобщения и применения знаний о человеке и многообразии организмов. Сложность при выполнении заданий 26 линии испытывают практически все анализируемые группы испытуемых, кроме группы, показавшей высокий результат. В группе от 60 до 80 т.б. более 75% учащихся не справились с заданием данной линии; в

группах учащихся, не преодолевших порог, и в группе от минимального до 60 т. б. средний процент выполнения был ниже 15%.

В группе учащихся, не преодолевших минимальный балл, 92,5% получили 0 баллов, 6,3% - 1 балл, результат в 2 получили – 1,3%, 3 балла за выполнение задания в данной группе экзаменуемых отсутствовал. В группе учащихся от минимального до 60 т.б. 78,1% получили 0 баллов, 11,0% - 1 балл, 10,4% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 0,5% экзаменуемых. В группе 61-80 т.б. - 57,4% получили 0 баллов, 15,5% - 1 балл, 23,3% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 3,08% экзаменуемых. В группе учащихся от 81 до 100 т.б. 20,2% получили 0 баллов, 15,0% получили 1 балл, 38,3% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 26,4% экзаменуемых.

Для повышения процента успешного выполнения заданий линии 26 необходима постоянная практика аргументированного объяснения и формирование четкой структуры развернутого ответа. Одной из альтернатив является создание универсальной структуры рассуждения, которая применима к любому эволюционному или экологическому вопросу.

Линия 27. Решение задач по цитологии и эволюции органического мира на применение знаний в новой ситуации (повышенный уровень сложности)

Средний процент выполнения по региону составил 39,2%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 0,8%, в группе от минимального до 60 т.б. - 10,8%, в группе 61-80 т.б. - 49,5%, в группе 81-100 т.б. – 87,7%. Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпильчатую структуру благодаря комплементарным участкам. Шпильчатая структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):

5' - АЦЦТТАГЦТГЦАЦТААГААГЦАГАГГТЦАЦГЦ - 3'
3' - ТГГААТЦГАЦГТГАТТЦТТЦГТЦТЦАГТГЦГ - 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на ней полипептида, содержащего не менее четырёх аминокислот. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	–	–	А
	Лей	Сер	–	Трп	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Типичные ошибки:

1) как правило, экзаменующиеся не учитывали, что рамка считывания начинается с определенного кодона, который необходимо было определить по таблице генетического кода, так в условии задачи была указана соответствующая аминокислота, и, в большинстве своем, искали шпильку на всей цепи РНК, и как следствие неправильно определяли вторичную структуру;

2) неверно определяли рамку считывания, и как следствие последовательность аминокислот в белке;

3) при верном решении задачи не выделяли (не выписывали) рамку считывания или не обозначали водородные связи между комплементарными нуклеотидами в шпильчатой структуре.

В другом варианте была предложена задача на биосинтез белка, в которой нужно было определить смысловую цепь ДНК, учитывая, что в предложенном участке ДНК закодирован фрагмент начала гена, при этом открытая рамка считывания начинается с кодона, соответствующего аминокислоте мет, а также содержит триплет, соответствующий аминокислоте *фен*.

Типичные ошибки:

1) не указывали кодоны смысловой (транскрибируемой) ДНК, кодирующие аминокислоты *мет* и *фен*;

2) в достаточно большом количестве работ экзаменующиеся неверно указывали смысловую цепь, так как находили матричную (транскрибируемую цепь), определяя её как смысловую, что, возможно, объясняется частичной новизной данного задания, в котором вместо транскрибируемой цепи, как это было в заданиях прошлых лет, необходимо было установить смысловую цепь.

3) некоторые учащиеся решали данную задачу через нахождение и-РНК, но рассматривали только одну из двух цепей ДНК в качестве транскрибируемой (матричной).

В третьем варианте в задании данной линии экзаменующимся была предложена задача на применение закона Харди – Вайнберга. Данный тип задач был предложен впервые в 2025 году. В задаче необходимо было рассчитать частоты указанных фенотипов особей в исходной популяции и после гибели части популяции, что послужило причиной типичных ошибок, которые представлены в основном неверными математическими расчетами при абсолютно правильном объяснении биологической составляющей предложенной задачи.

Анализ полученных результатов продемонстрировал недостаточную сформированность специфических научных знаний, умений и способов действий в области решения биологических задач на тему «Биосинтез белка», а именно:

1) неумение применять знания процессов трансляции и транскрипции в несколько новой ситуации (нахождение смысловой цепи ДНК, неправильное определение шпильчатой структуры и рамки считывания в молекуле РНК);

2) элементарная невнимательность при написании нуклеотидов по принципу комплементарности, с учетом антипараллельности;

3) ошибки в математических расчетах в задаче на применение закона Харди - Вайнберга.

Так, 60,8% школьников, принявших участие в экзамене, не владеют или частично владеют навыками решения задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации. Важно отметить, что наибольшую сложность при решении задач 27 линии испытывали экзаменуемые, не преодолевшие минимальный балл, и учащиеся, получившие от минимального до 60 т.б.

В группе учащихся, не преодолевших минимальный балл, 98,8% получили 0 баллов, 0% - 1 балл, 1,3% - 2 балла, 3 балла за выполнение задания в данной группе экзаменующихся отсутствовал. В группе учащихся от минимального до 60 т.б. 82,6% получили 0 баллов;

7,2% - 1 балл, 5,3% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 4,8% экзаменуемых. В группе 61-80 т.б. - 34,6% получили 0 баллов, 13,6% - 1 балл, 20,5% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 31,3% экзаменуемых. В группе учащихся от 81 до 100 т.б. 2,1% получили 0 баллов, 4,7% получили 1 балл, 21,2% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 72,0% экзаменуемых.

Пути решения проблемы: при подготовке использовать задания открытого банка ФИПИ данной линии, создание наглядного многократно отработанного алгоритма с параллельной тренировкой элементарных вычислительных навыков.

Линия 28. Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации

В задании данной линии требуется решить генетическую задачу, составить схемы скрещивания и объяснить полученные результаты. Средний процент выполнения по региону составил 46,2%, при этом средний процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл - 1,7%, в группе от минимального до 60 т.б. - 21,9%, в группе 61-80 т.б. - 55,8%, в группе 81-100 т.б. - 90,5%.

Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с X-хромосомой.

Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая атрофией зрительного нерва, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего атрофии зрительного нерва. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Данный тип задач не является новым, но является по-прежнему сложным для учащихся, показавших низкий результат ЕГЭ. Так, часть экзаменуемых данной категории либо вообще не приступали к решению задачи, так как не владели необходимыми знаниями и оказались не готовы к выполнению данного задания, либо при решении допускали ошибки при составлении генотипов и фенотипов родителей и потомков и в целом - при составлении схем скрещивания.

В другом варианте была предложена задача на сцепленное наследование признаков, в которой необходимо было указать количество потомков в каждой фенотипической группе в анализирующем скрещивании, построить генетическую карту и указать тип наследования. Данный тип задач объективно не является чрезмерно сложным. Ошибки чаще всего были допущены при указании количества потомков в каждой фенотипической группе, а также на последнем этапе при подсчёте процента кроссоверных особей для определения расстояния между генами и составления генетической карты; при составлении генетической карты указывали расстояние между генами в цифрах, указанных в задаче (фактическое количество особей) а не в процентах, которые необходимо было рассчитать. Часть экзаменуемых либо неправильно определяли тип наследования признаков, либо не

определяли вообще, хотя в условии задачи присутствуют очень конкретные, однозначные указания на необходимые действия в решении. Также в некоторых случаях в условиях дефицита времени экзаменуемые допускали обидные ошибки, забывая указать фенотип потомков и количество потомков в каждой фенотипической группе.

В третьем варианте в задании данной линии экзаменуемым была предложена задача на полимерное наследование признаков. Данный тип задач был предложен впервые в 2025 году, и значительные сложности при решении задачи испытывали только экзаменуемые, не преодолевшие минимальный балл. Они либо вообще не приступали к её решению, так как не владели необходимыми знаниями и оказались не готовы к выполнению данного задания, либо при решении допускали ошибки при составлении генотипов и фенотипов родителей и потомков и в целом - при составлении схем скрещивания. Среди других ошибок наиболее часто встречающейся была ошибка в расчете вероятности рождения потомков с определенным фенотипом, так как вместо доли экзаменуемые указали проценты, хотя в условии задачи было указание произвести расчет до четвертого знака после запятой.

Так, 53,8% школьников, принявших участие в экзамене, не владеют или частично владеют навыками решения задач по генетике на применение знаний в новой ситуации. Важно отметить, что наибольшую сложность при решении генетических задач испытывали экзаменуемые, не преодолевшие минимальный балл, что объясняется отсутствием базовых навыков решения генетических задач. Трудность состоит в том, что задачи 28 линии требуют глубокого понимания генетических законов, умения анализировать нестандартные условия и строить математические модели. Кроме того, у слабо подготовленных учеников наблюдается психологический барьер перед решением генетической задачи высокого уровня сложности, а также дефицит времени, так как линия 28 – это последнее задание, до которого они даже не приступают.

В группе учащихся, не преодолевших минимальный балл, 97,5% получили 0 баллов, 1 балл - 1,3%, 2 балла – 0%, 3 балла – 1,3%. В группе учащихся от минимального до 60 т.б. 64,4% получили 0 баллов; 13,4% - 1 балл, 14,2% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 8,0% экзаменуемых. В группе 61-80 т.б. - 28,9% получили 0 баллов, 10,6% - 1 балл, 24,7% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 35,8% экзаменуемых. В группе учащихся от 81 до 100 т.б. 3, % получили 0 баллов, 2,1% получили 1 балл, 15,0% - 2 балла, максимальный балл за выполнение задания в данной группе получили 79,8% экзаменуемых.

Пути решения проблемы должны быть направлены прежде всего на формирование способов деятельности, направленных на: усвоение и закрепление понятийного аппарата курса биологии; овладение методологическими умениями; применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений, а также при решении генетических задач. Для слабо подготовленных учащихся первоочередная задача – не научиться решать все типы задач линии 28, а преодолеть «нулевой барьер», что даёт возможность набрать хотя бы 1-2 балла из трех за счет выполнения начальных шагов алгоритма. Для учащихся остальных анализируемых групп необходимо проводить интенсивную работу с текстом задач, тренировать навык «перевода» сложного условия на язык генетики, составить паспорта всех типов задач 28 линии, а также математическая тренировка проведения математических расчетов для каждого типа задач.

Рекомендации всем учителям биологии по методике преподавания по линиям и блокам ЕГЭ 2026

1. Изменения, появившиеся в ЕГЭ

Вначале отметим, что кардинально структура ЕГЭ по биологии в 2026 году не поменялась — по-прежнему 28 заданий (часть 1 с кратким ответом, часть 2 с развёрнутым), время и максимальный первичный балл остались теми же. Но внесено ряд точечных, но важных изменений в содержание и формат отдельных заданий:

1) Формат ответа в задании линии 4 (генетика). Теперь в качестве ответа может выступать десятичная дробь (например, 0,25 вместо 25%). На бланке ответов запятую нужно вписывать в отдельный квадрат. В инструкции к экзамену впервые добавили пример оформления такого ответа — это подсказка, к чему готовиться.

2) Больше иллюстраций. Во второй части экзамена (особенно в заданиях линий 22, 23, 25, 26) стало больше рисунков и схем. Задания превратились в полноценные исследовательские задачи: нужно анализировать экспериментальные данные, графики, схемы. Появились сюжеты про ошибку в постановке отрицательного контроля, одновременную формулировку двух нулевых гипотез, вопросы поискового характера.

3) Новое содержание в линии 28. В заданиях по генетике появились темы, которых раньше не было или которые встречались реже: полимерия, наследование двух генов, сцепленных в аутосоме, голандрическое наследование признака.

4) Изменения в кодификаторе. Из проверяемого содержания исключили некоторые микротемы. Среди них: гипотеза оперона, интерфазное ядро, секвенирование ДНК, метаанализ, структурная биология, особенности строения некоторых типов клеток, теломеры и теломеразы, регуляция митотического цикла клетки. При этом важно не пугаться: например, тему «циклические реакции» (цикл Кребса, цикл Кальвина) из курсива убрали не для того, чтобы требовать знания каждой химической реакции. По-прежнему проверяется общая логика цикла, его место в энергетическом обмене, а не детальное описание всех промежуточных стадий.

5) Межпредметные связи. В заданиях (в частности, в задании линии 6) стали чаще встречаться вопросы, требующие знаний из органической химии — нужно распознавать классы органических веществ по их структуре.

6) Разрешение использовать калькулятор. На экзамене разрешили применять непрограммируемый калькулятор при решении конкретных заданий: линии 24 (геохронологическая таблица), линии 27 (задачи по популяционной генетике), линии 28 (генетические задачи).

7) Критерии оценивания задания линии 24. Теперь можно получить 1 балл, если в ответе есть элементы 2–7 без биологических ошибок, но в одном из элементов допущена ошибка. В предыдущие годы такой ответ оценивался в 0 баллов.

Какой общий тренд? Экзамен стал более практико-ориентированным: акцент сместился с простого воспроизведения фактов на анализ реальных биологических ситуаций, работу с данными, решение многошаговых задач. Особенно **усилились блоки** по генетике, экологии, анатомии и физиологии человека:

Генетика — на первом месте

Это самый важный блок, который теперь требует не просто умения решать задачи, но и полного логического обоснования каждого шага.

- **Задачи на анализ родословных:** теперь нужно не просто определить тип наследования, но и доказательно восстановить генотипы всех членов семьи, доказательно обосновав логику рассуждений.
- **Закон Харди-Вайнберга:** эта тема (популяционная генетика) окончательно вошла в КИМ (задание №27). На экзамене можно будет использовать непрограммируемый калькулятор. Многошаговые расчёты с применением закона Харди — Вайнберга — родословные задачи часто дополняются расчётными,

нужно уметь применять формулу для анализа распределения аллелей в популяции и делать выводы об эволюционной динамике.

- **Сложные типы наследования:** в заданиях регулярно встречаются признаки, наследование которых не подчиняется простому менделевскому принципу. Важно уметь распознавать сцепление с полом, анализировать взаимодействие неаллельных генов. Готовьтесь к задачам на сцепленное наследование, полимерию (кумулятивную и некумулятивную), голандрическое (сцепленное с Y-хромосомой) наследование.

Экология — больше анализа

Раздел «Экология» вышел за рамки простого воспроизведения терминов. Вопросы построены вокруг анализа конкретных ситуаций, графиков и схем, где нужно предсказать последствия изменений в экосистеме, а не просто назвать термины.

- **Анализ популяций:** требуют понимания факторов динамики численности (рождаемость, смертность, миграции).
- **Работа с данными:** теперь регулярно встречаются задания на интерпретацию графиков динамики численности, схем цепей питания и таблиц. Необходимо делать прогнозы о последствиях изменений в экосистемах.

Анатомия и физиология — функциональный подход

Вместо вопроса «где находится?» акцент сместился на вопрос «как работает?». Вопросы на взаимодействие систем — задания редко проверяют изолированный факт, вместо этого нужно объяснить, как нарушение в работе одной системы повлияет на функцию другой. Ключевой становится тема нейрогуморальной регуляции и поддержания гомеостаза.

- **Нейрогуморальная регуляция:** глубокое понимание механизмов обратной связи, взаимодействия эндокринных желез и отделов нервной системы (симпатического и парасимпатического).
- **Иммунитет:** требуется четкое различие между действием вакцины и лечебной сыворотки, клеточным и гуморальным ответом.

Экспериментальные задания требуют анализа, а не пересказа — теперь недостаточно описать ход предложенного опыта, нужно уметь выделить цель эксперимента, оценить корректность его постановки, интерпретировать полученные данные и сформулировать обоснованный вывод.

2. Некоторые приёмы и алгоритмы работы учителя по линиям ЕГЭ

Часть 1 КИМ ЕГЭ

Тип задания	Рекомендации
Линия 1 Современная биология — комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	Распознавание признаков жизни по рисункам является типичным заданием ВПР. Схожи и затруднения: наиболее частым неправильным ответом экзаменуемых был выбор термина «развитие» или «рост». 1. На начальных этапах изучения биологии (5 класс) особое внимание уделить следующим моментам: а) методы изучения природы: изучать несколько уроков с практическим применением методов (наблюдение, описание, сравнение, измерение, эксперимент, моделирование);

Тип задания	Рекомендации																																																									
	б) учить работе с текстом: анализ, структурирование, сворачивание и разворачивание информации в форме таблиц, схем, графиков, диаграмм, конспекта, плана); в) <i>системный принцип организации природы</i>: изучить, что <table><tr><td>1.</td><td>Система (целое) состоит из взаимосвязанных элементов</td></tr><tr><td>2.</td><td>Каждая биосистема является элементом системы более высокого уровня (приводить примеры, ранжировать)</td></tr><tr><td>3.</td><td>Главное свойство системы – функция (работа)</td></tr><tr><td>4.</td><td>Свойства системы не сводятся к сумме свойств её элементов; каждая система имеет особые свойств, которые проявляются только на этом уровне (приводить примеры)</td></tr></table> г) признаки жизни формулировать в доступной форме, составлять описательную таблицу по каждому признаку, например: <table><tr><th>Процесс</th><th>Что это такое</th></tr><tr><td>Питание</td><td>Поступление веществ, необходимых для жизнедеятельности – питательных веществ</td></tr><tr><td>Дыхание</td><td>Разрушение питательных веществ с выделением энергии для жизни (окисление)</td></tr><tr><td>Выделение</td><td>Удаление ненужных (вредных) остатков жизнедеятельности</td></tr><tr><td>Размножение</td><td>Увеличение ЧИСЛА клеток (организмов)</td></tr><tr><td>Рост</td><td>Увеличение РАЗМЕРОВ клеток (организма)</td></tr><tr><td>Развитие</td><td>Созревание, изменение с возрастом состояния клетки (организма)</td></tr><tr><td>Связь с окружающей средой</td><td>Раздражимость – это реакция на воздействие окружающей среды</td></tr></table> Какие процессы объединяются в понятие ОБМЕН ВЕЩЕСТВ? – питание, дыхание, выделение. д) включать в задания на распознавание признаков жизни иллюстрации (рисунки, фотографии). 2. При изучении соответствующего материала в следующих классах (например, ботаники, зоологии, генетики человека, теории эволюции и т.д.) включать проработку методологии, описание признаков жизни. 3. При подготовке к ЕГЭ составлять описательные таблицы и презентации по методам, встречающимся во всём курсе биологии 5-11 классов. Например, «Методы изучения клетки» <table><caption>Методы изучения клетки</caption><tr><th>№</th><th>Название метода</th><th>Что позволяет изучать</th></tr><tr><td>1</td><td>Световая микроскопия</td><td>Структуру клетки и ее компонентов (ядро и основные органоиды) в видимом свете после окрашивания</td></tr><tr><td>2</td><td>Люминесцентная микроскопия</td><td>Структуру клетки и ее компонентов после окрашивания люминесцирующими красителями в ультрафиолетовых лучах</td></tr><tr><td>3</td><td>Фазово-контрастная микроскопия</td><td>Структуру и компоненты живой клетки</td></tr><tr><td>4</td><td>Электронная микроскопия</td><td>Тончайшие структуры клеток вплоть до макромолекул</td></tr><tr><td>5</td><td>Биохимические</td><td>Химический состав клеток и биохимические реакции, протекающие в них</td></tr><tr><td>6</td><td>Гистохимические</td><td>Химический состав и локализацию химических компонентов в клетке (ДНК, РНК, белков, липидов и др.)</td></tr><tr><td>7</td><td>Рентгеноструктурный анализ</td><td>Пространственную конфигурацию и некоторые физические свойства макромолекул</td></tr><tr><td>8</td><td>Авторадиография</td><td>Синтетические процессы в клетках, наблюдая за включением радиоактивных изотопов в вещества, синтезируемые клеткой</td></tr><tr><td>9</td><td>Дифференциального центрифугирования</td><td>Выделять отдельные компоненты клетки (митохондрии, рибосомы) для их дальнейшего изучения</td></tr><tr><td>10</td><td>Кино- и фотосъемка</td><td>Процессы деления клеток</td></tr></table>	1.	Система (целое) состоит из взаимосвязанных элементов	2.	Каждая биосистема является элементом системы более высокого уровня (приводить примеры, ранжировать)	3.	Главное свойство системы – функция (работа)	4.	Свойства системы не сводятся к сумме свойств её элементов; каждая система имеет особые свойств, которые проявляются только на этом уровне (приводить примеры)	Процесс	Что это такое	Питание	Поступление веществ, необходимых для жизнедеятельности – питательных веществ	Дыхание	Разрушение питательных веществ с выделением энергии для жизни (окисление)	Выделение	Удаление ненужных (вредных) остатков жизнедеятельности	Размножение	Увеличение ЧИСЛА клеток (организмов)	Рост	Увеличение РАЗМЕРОВ клеток (организма)	Развитие	Созревание, изменение с возрастом состояния клетки (организма)	Связь с окружающей средой	Раздражимость – это реакция на воздействие окружающей среды	№	Название метода	Что позволяет изучать	1	Световая микроскопия	Структуру клетки и ее компонентов (ядро и основные органоиды) в видимом свете после окрашивания	2	Люминесцентная микроскопия	Структуру клетки и ее компонентов после окрашивания люминесцирующими красителями в ультрафиолетовых лучах	3	Фазово-контрастная микроскопия	Структуру и компоненты живой клетки	4	Электронная микроскопия	Тончайшие структуры клеток вплоть до макромолекул	5	Биохимические	Химический состав клеток и биохимические реакции, протекающие в них	6	Гистохимические	Химический состав и локализацию химических компонентов в клетке (ДНК, РНК, белков, липидов и др.)	7	Рентгеноструктурный анализ	Пространственную конфигурацию и некоторые физические свойства макромолекул	8	Авторадиография	Синтетические процессы в клетках, наблюдая за включением радиоактивных изотопов в вещества, синтезируемые клеткой	9	Дифференциального центрифугирования	Выделять отдельные компоненты клетки (митохондрии, рибосомы) для их дальнейшего изучения	10	Кино- и фотосъемка	Процессы деления клеток
1.	Система (целое) состоит из взаимосвязанных элементов																																																									
2.	Каждая биосистема является элементом системы более высокого уровня (приводить примеры, ранжировать)																																																									
3.	Главное свойство системы – функция (работа)																																																									
4.	Свойства системы не сводятся к сумме свойств её элементов; каждая система имеет особые свойств, которые проявляются только на этом уровне (приводить примеры)																																																									
Процесс	Что это такое																																																									
Питание	Поступление веществ, необходимых для жизнедеятельности – питательных веществ																																																									
Дыхание	Разрушение питательных веществ с выделением энергии для жизни (окисление)																																																									
Выделение	Удаление ненужных (вредных) остатков жизнедеятельности																																																									
Размножение	Увеличение ЧИСЛА клеток (организмов)																																																									
Рост	Увеличение РАЗМЕРОВ клеток (организма)																																																									
Развитие	Созревание, изменение с возрастом состояния клетки (организма)																																																									
Связь с окружающей средой	Раздражимость – это реакция на воздействие окружающей среды																																																									
№	Название метода	Что позволяет изучать																																																								
1	Световая микроскопия	Структуру клетки и ее компонентов (ядро и основные органоиды) в видимом свете после окрашивания																																																								
2	Люминесцентная микроскопия	Структуру клетки и ее компонентов после окрашивания люминесцирующими красителями в ультрафиолетовых лучах																																																								
3	Фазово-контрастная микроскопия	Структуру и компоненты живой клетки																																																								
4	Электронная микроскопия	Тончайшие структуры клеток вплоть до макромолекул																																																								
5	Биохимические	Химический состав клеток и биохимические реакции, протекающие в них																																																								
6	Гистохимические	Химический состав и локализацию химических компонентов в клетке (ДНК, РНК, белков, липидов и др.)																																																								
7	Рентгеноструктурный анализ	Пространственную конфигурацию и некоторые физические свойства макромолекул																																																								
8	Авторадиография	Синтетические процессы в клетках, наблюдая за включением радиоактивных изотопов в вещества, синтезируемые клеткой																																																								
9	Дифференциального центрифугирования	Выделять отдельные компоненты клетки (митохондрии, рибосомы) для их дальнейшего изучения																																																								
10	Кино- и фотосъемка	Процессы деления клеток																																																								
Линия 2 <i>Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация.</i>	Основой линии является: - прочная база теоретических знаний по биологии, - опыт реального проведения опытов, лабораторных и практических работ, - опыт решения заданий по естественно-научной области функциональной грамотности.																																																									

Тип задания	Рекомендации
<i>анализ. Множественный выбор.</i>	1. На начальном этапе изучения биологии (5 класс) в теме «Методы изучения природы» отработать понятия, связанные с экспериментом: 1 – введение алгоритма «схема опыта», 2 – описание опытов Реди, Пристли, из текстов ВПР окружающего мира 4 класс по этому алгоритму 3 – моделирование проведения опытов по заданиям линии 5 ЕГЭ банка ФИПИ. Памятка: СХЕМА опыта выглядит как его описание по плану: "Тема" Цель: Оборудование: Ход: <i>что делали?</i> <i>что наблюдали?</i> Выводы: <i>всегда отвечают на вопрос, заданный в цели</i> Обучать <i>пятиклассников</i> ведению исследовательской деятельности при проведении лабораторных и практических работ: 1) формулировать гипотезу и подбирать средства для их проверки, 2) логически выстраивать факты для подтверждения/опровержения гипотез, 3) соблюдать и фиксировать схему выполнения опыта (цель, оборудование, ход работы, выводы) 2. На модельных экспериментах (в виде готовых схем опытов, рисунков, анимации, видеозаписи) проводить анализ представленных экспериментальных данных, выявлять причинно-следственные связи. Модели экспериментов можно использовать для создания проблемных ситуаций, на этапе изучения нового материала, его закреплении, а также для контроля знаний и умений. В 6 классе при изучении жизнедеятельности растений опыты описываются по иллюстрациям и непосредственно выполняются учениками. В 7 и 8 классах в программе есть много практических работ, связанных с наблюдением растений и животных. В 9 классе опытническим путём изучается физиология человека. Поэтому важно повысить практическую ориентированность преподавания в урочной и внеурочной деятельности, практиковать решение заданий банков функциональной грамотности, связанных с экспериментом: «Просвещения» https://media.prosv.ru/func/ ФИПИ https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti

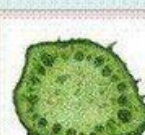
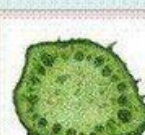
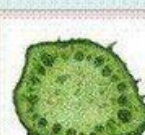
Тип задания	Рекомендации																														
	3. Развивать навыки прогнозирования результатов эксперимента: формулировка гипотез, выборка методов проверки гипотез, логическое выстраивание фактов для подтверждения/опровержения гипотез. 4. Использовать задания из открытого банка ФИПИ линии 2 при постановке проблемных ситуаций на уроках изучения нового материала, а также для закрепления знаний и учений по физиологии клеток и организмов.																														
Линия 3 Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Трофические цепи и сети. Решение биологических расчётных задач	10 класс 1. Проработка типовых задач на репликацию ДНК и матричный принцип реализации наследственной информации (ДНК→РНК→белок). 2. Проработка задач на ploidy (кратность набора хромосом) при делении клетки митозом и мейозом по схеме: В «шпаргалке 6» содержится обобщённая информация о количестве хромосом и молекул ДНК: <table><thead><tr><th rowspan="2">Фаза</th><th rowspan="2">Митоз</th><th colspan="2">Мейоз</th></tr><tr><th>1-е деление</th><th>2-е деление</th></tr></thead><tbody><tr><td>И</td><td>2n2c; 2n4c</td><td>2n2c; 2n4c</td><td>n2c</td></tr><tr><td>П</td><td>2n4c</td><td>2n4c</td><td>n2c</td></tr><tr><td>М</td><td>2n4c</td><td>2n4c</td><td>n2c</td></tr><tr><td>А</td><td>2n2c (у каждого полюса клетки)</td><td>n2c (у каждого полюса клетки)</td><td>nc (у каждого полюса клетки)</td></tr><tr><td>Т</td><td>2n2c</td><td>n2c</td><td>nc</td></tr><tr><td></td><td>2 клетки</td><td>2 клетки</td><td>4 клетки</td></tr></tbody></table> 3. Использование (составление) схем жизненных циклов организмов с генетическим материалом (учитывая митоз и мейоз). Опорой служат схемы: Разнообразные жизненные циклы (чередование поколений) А – зиготный мейоз: зеленые водоросли, грибы. Б – гаметный мейоз: позвоночные, моллюски, членистоногие. В – спорный мейоз: бурые, красные водоросли и все высшие растения.	Фаза	Митоз	Мейоз		1-е деление	2-е деление	И	2n2c; 2n4c	2n2c; 2n4c	n2c	П	2n4c	2n4c	n2c	М	2n4c	2n4c	n2c	А	2n2c (у каждого полюса клетки)	n2c (у каждого полюса клетки)	nc (у каждого полюса клетки)	Т	2n2c	n2c	nc		2 клетки	2 клетки	4 клетки
Фаза	Митоз			Мейоз																											
		1-е деление	2-е деление																												
И	2n2c; 2n4c	2n2c; 2n4c	n2c																												
П	2n4c	2n4c	n2c																												
М	2n4c	2n4c	n2c																												
А	2n2c (у каждого полюса клетки)	n2c (у каждого полюса клетки)	nc (у каждого полюса клетки)																												
Т	2n2c	n2c	nc																												
	2 клетки	2 клетки	4 клетки																												
Линия 4 Моно-дигибридное, и	10 класс 1. Использование (составление) схем типов скрещивания в краткой форме, вида:																														

Тип задания	Рекомендации
анализирующее скрещивание. Решение биологической задач	$Aa \times Aa$ родительские генотипы $\text{ж} \quad \text{ж}$ родительские фенотипы -----, где ----- AA, Aa, Aa, aa генотипы гибридов $\text{ж} \quad \text{ж} \quad \text{ж} \quad \text{з}$ фенотипы гибридов 2. Переход к устному решению генетических задач на полное (неполное) доминирование, моно- и дигибридное, на основе генетических формул: 2^n = количество гамет 4^n = количество комбинаций гамет $(1+2+1)^n$ = расщепление по генотипу $(3+1)^n$ = расщепление по фенотипу 2^n = количество фенотипов 3^n = количество генотипов В поисковой части условия задачи используются вопросы типа: - сколько типов гамет / фенотипов / генотипов следует ожидать в потомстве? - сколько потомков будут обладать родительскими признаками? 3. Схематичное решение задач на дигибридное скрещивание различных вариаций генов (например, $AABb \times Aabb$) с использованием закона независимого наследования каждого гена (отдельно расщепление по гену А, отдельно по гену В, анализ образовавшейся комбинации генов в фенотипе при неполном или полном доминировании). В поисковой части условия задачи используются вопросы типа: - сколько потомков будут иметь жёлтую окраску плодов? - какая часть потомков унаследует жёлтую окраску, но будет морщинистыми?
Линия 5 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком	Эти два задания объединены в один блок. Поэтому их нужно прорабатывать совместно. Задание может содержать рисунок, использующийся для иллюстрации наследования по генетике. Здесь требуется вспомнить биологический объект в контексте отражения закона (сцепленное наследование признаков, закон Моргана). Это означает усиление акцента экзамена на визуализацию биологических закономерностей. 1. На начальных этапах изучения биологии (5 класс) особое внимание уделить следующим моментам: а) разделить понятия, относящиеся к иллюстрации, наглядной модели живого объекта/процесса: «рисунок», «схема», «фотография» и проработать навыки извлечения информации, которые дают разные формы её наглядного представления;
Линия 6 Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком)	

Тип задания	Рекомендации																																																												
	б) учить поиску информации по наглядной модели: «немые» (без подписей) рисунки, в) использовать рисунки из незнакомых источников. 2. Биологические законы и закономерности обязательно иллюстрировать! Список законов (10-11 классы) <table><tr><th>Название закона</th><th>Авторы</th><th>Суть закона</th></tr><tr><td>Биогенетический закон</td><td>Ф. Мюллер, Э. Геккель, А. Н. Северцов</td><td>Онтогенез есть кратное повторение зародышевых стадий предков. В онтогенезе закладываются новые пути их исторического развития — филогенез.</td></tr><tr><td>Закон биогенной миграции атомов</td><td>В. И. Вернадский</td><td>Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же протекает в среде, геохимические особенности которой обусловлены живым веществом, как тем, которое в настоящее время составляет биосферу, так и тем, которое существовало на Земле в течение всей геологической истории.</td></tr><tr><td>Закон генетического равновесия в популяциях</td><td>Г. Харди, В. Вайнберг</td><td>В неограниченно большой популяции при отсутствии факторов, изменяющих концентрацию генов, при свободном скрещивании особей, отсутствии отбора и мутирования данных генов и отсутствии миграции численные соотношения генотипов AA, aa, Aa из поколения в поколение остаются постоянными.</td></tr><tr><td>Закон гомологических рядов наследственной изменчивости</td><td>Н. И. Вавилов</td><td>Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.</td></tr><tr><td>Закон единообразия</td><td>Г. Мендель</td><td>При моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно (правило Менделя).</td></tr><tr><td>Закон зародышевого сходства</td><td>К. Бэр</td><td>На ранних стадиях зародыши всех позвоночных сходны между собой, и более развитые формы проходят этапы развития более примитивных форм.</td></tr></table> <table><tr><th>Название закона</th><th>Авторы</th><th>Суть закона</th></tr><tr><td>Закон сцепленного наследования признаков</td><td>Т. Морган</td><td>Если гены находятся в одной хромосоме, то они наследуются преимущественно вместе (сцепленно).</td></tr><tr><td>Закон физико-химического единства живого вещества</td><td>В. И. Вернадский</td><td>Живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних из них не может быть абсолютно безразлично для других (может быть лишь различная степень выносливости к рассматриваемому агенту).</td></tr><tr><td>Закон чистоты гамет</td><td>Г. Мендель</td><td>Гамета диплоидного гибрида (Aa) может нести лишь один из двух аллелей данного гена (A или a).</td></tr><tr><td>Закон эволюционного развития</td><td>Ч. Дарвин</td><td>Естественный отбор на основе наследственной изменчивости является основной движущей силой эволюции органического мира.</td></tr></table> <table><tr><th>Название закона</th><th>Авторы</th><th>Суть закона</th></tr><tr><td>Закон Ковалевского</td><td>В. О. Ковалевский</td><td>В процессе эволюции палпы конечности парноногих копытных подвергаются редукции, конечность упрощается.</td></tr><tr><td>Закон корреляции частей организма, или соотношения органов</td><td>Ж. Кювье</td><td>Организм представляет собой целостную систему, каждый орган (часть) которой соответствует другим органам по строению (соподчинение органов) и функциям (соподчинение функций).</td></tr><tr><td>Закон минимума</td><td>Ю. Либих</td><td>Выносливость организмов определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, то есть фактором минимума (организм способен заменить дефицитное вещество или другой действующий фактор иным функционально близким веществом или фактором).</td></tr><tr><td>Закон независимого наследования признаков</td><td>Г. Мендель</td><td>При дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других в соотношении 9 : 3 : 3 : 1 по фенотипу.</td></tr><tr><td>Закон необратимости эволюции</td><td>Л. Доло</td><td>Организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществлённому в ряду его предков.</td></tr><tr><td>Закон расщепления</td><td>Г. Мендель</td><td>При самооплодотворении гибридов первого поколения при моногибридном скрещивании в потомстве происходит расщепление в отношении 3 : 1 по фенотипу и 1 : 2 : 1 по генотипу.</td></tr><tr><td>Закон смены фаз эволюции</td><td>А. Н. Северцов</td><td>В истории монофилетической группы организмов за периодом крупных эволюционных перестроек всегда наступает период частных приспособлений; освоение новой среды или крупные морфобиологические преобразования всегда ведут к всплеску видообразования.</td></tr></table> (для детального просмотра укрупните масштаб документа)	Название закона	Авторы	Суть закона	Биогенетический закон	Ф. Мюллер, Э. Геккель, А. Н. Северцов	Онтогенез есть кратное повторение зародышевых стадий предков. В онтогенезе закладываются новые пути их исторического развития — филогенез.	Закон биогенной миграции атомов	В. И. Вернадский	Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же протекает в среде, геохимические особенности которой обусловлены живым веществом, как тем, которое в настоящее время составляет биосферу, так и тем, которое существовало на Земле в течение всей геологической истории.	Закон генетического равновесия в популяциях	Г. Харди, В. Вайнберг	В неограниченно большой популяции при отсутствии факторов, изменяющих концентрацию генов, при свободном скрещивании особей, отсутствии отбора и мутирования данных генов и отсутствии миграции численные соотношения генотипов AA, aa, Aa из поколения в поколение остаются постоянными.	Закон гомологических рядов наследственной изменчивости	Н. И. Вавилов	Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.	Закон единообразия	Г. Мендель	При моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно (правило Менделя).	Закон зародышевого сходства	К. Бэр	На ранних стадиях зародыши всех позвоночных сходны между собой, и более развитые формы проходят этапы развития более примитивных форм.	Название закона	Авторы	Суть закона	Закон сцепленного наследования признаков	Т. Морган	Если гены находятся в одной хромосоме, то они наследуются преимущественно вместе (сцепленно).	Закон физико-химического единства живого вещества	В. И. Вернадский	Живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних из них не может быть абсолютно безразлично для других (может быть лишь различная степень выносливости к рассматриваемому агенту).	Закон чистоты гамет	Г. Мендель	Гамета диплоидного гибрида (Aa) может нести лишь один из двух аллелей данного гена (A или a).	Закон эволюционного развития	Ч. Дарвин	Естественный отбор на основе наследственной изменчивости является основной движущей силой эволюции органического мира.	Название закона	Авторы	Суть закона	Закон Ковалевского	В. О. Ковалевский	В процессе эволюции палпы конечности парноногих копытных подвергаются редукции, конечность упрощается.	Закон корреляции частей организма, или соотношения органов	Ж. Кювье	Организм представляет собой целостную систему, каждый орган (часть) которой соответствует другим органам по строению (соподчинение органов) и функциям (соподчинение функций).	Закон минимума	Ю. Либих	Выносливость организмов определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, то есть фактором минимума (организм способен заменить дефицитное вещество или другой действующий фактор иным функционально близким веществом или фактором).	Закон независимого наследования признаков	Г. Мендель	При дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других в соотношении 9 : 3 : 3 : 1 по фенотипу.	Закон необратимости эволюции	Л. Доло	Организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществлённому в ряду его предков.	Закон расщепления	Г. Мендель	При самооплодотворении гибридов первого поколения при моногибридном скрещивании в потомстве происходит расщепление в отношении 3 : 1 по фенотипу и 1 : 2 : 1 по генотипу.	Закон смены фаз эволюции	А. Н. Северцов	В истории монофилетической группы организмов за периодом крупных эволюционных перестроек всегда наступает период частных приспособлений; освоение новой среды или крупные морфобиологические преобразования всегда ведут к всплеску видообразования.
Название закона	Авторы	Суть закона																																																											
Биогенетический закон	Ф. Мюллер, Э. Геккель, А. Н. Северцов	Онтогенез есть кратное повторение зародышевых стадий предков. В онтогенезе закладываются новые пути их исторического развития — филогенез.																																																											
Закон биогенной миграции атомов	В. И. Вернадский	Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же протекает в среде, геохимические особенности которой обусловлены живым веществом, как тем, которое в настоящее время составляет биосферу, так и тем, которое существовало на Земле в течение всей геологической истории.																																																											
Закон генетического равновесия в популяциях	Г. Харди, В. Вайнберг	В неограниченно большой популяции при отсутствии факторов, изменяющих концентрацию генов, при свободном скрещивании особей, отсутствии отбора и мутирования данных генов и отсутствии миграции численные соотношения генотипов AA, aa, Aa из поколения в поколение остаются постоянными.																																																											
Закон гомологических рядов наследственной изменчивости	Н. И. Вавилов	Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.																																																											
Закон единообразия	Г. Мендель	При моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно (правило Менделя).																																																											
Закон зародышевого сходства	К. Бэр	На ранних стадиях зародыши всех позвоночных сходны между собой, и более развитые формы проходят этапы развития более примитивных форм.																																																											
Название закона	Авторы	Суть закона																																																											
Закон сцепленного наследования признаков	Т. Морган	Если гены находятся в одной хромосоме, то они наследуются преимущественно вместе (сцепленно).																																																											
Закон физико-химического единства живого вещества	В. И. Вернадский	Живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних из них не может быть абсолютно безразлично для других (может быть лишь различная степень выносливости к рассматриваемому агенту).																																																											
Закон чистоты гамет	Г. Мендель	Гамета диплоидного гибрида (Aa) может нести лишь один из двух аллелей данного гена (A или a).																																																											
Закон эволюционного развития	Ч. Дарвин	Естественный отбор на основе наследственной изменчивости является основной движущей силой эволюции органического мира.																																																											
Название закона	Авторы	Суть закона																																																											
Закон Ковалевского	В. О. Ковалевский	В процессе эволюции палпы конечности парноногих копытных подвергаются редукции, конечность упрощается.																																																											
Закон корреляции частей организма, или соотношения органов	Ж. Кювье	Организм представляет собой целостную систему, каждый орган (часть) которой соответствует другим органам по строению (соподчинение органов) и функциям (соподчинение функций).																																																											
Закон минимума	Ю. Либих	Выносливость организмов определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, то есть фактором минимума (организм способен заменить дефицитное вещество или другой действующий фактор иным функционально близким веществом или фактором).																																																											
Закон независимого наследования признаков	Г. Мендель	При дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других в соотношении 9 : 3 : 3 : 1 по фенотипу.																																																											
Закон необратимости эволюции	Л. Доло	Организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществлённому в ряду его предков.																																																											
Закон расщепления	Г. Мендель	При самооплодотворении гибридов первого поколения при моногибридном скрещивании в потомстве происходит расщепление в отношении 3 : 1 по фенотипу и 1 : 2 : 1 по генотипу.																																																											
Закон смены фаз эволюции	А. Н. Северцов	В истории монофилетической группы организмов за периодом крупных эволюционных перестроек всегда наступает период частных приспособлений; освоение новой среды или крупные морфобиологические преобразования всегда ведут к всплеску видообразования.																																																											
	В КИМе часто используются рисунки, не встречающиеся в известных учебниках биологии. Поэтому важно именно извлекать информацию из рисунка, а потом обязательно накладывать её на теорию вопроса. 3. На различных этапах урока (изучения нового материала, закрепления, контроля), а также в домашнем задании использовать разные рисунки/схемы одного и того же объекта/процесса (из разных источников информации) 4. При изучении строения и физиологии клетки, организма опираться на анимацию структуры и процессов (видео), поскольку динамичная визуализация облегчает понимание и усвоение материала. 5. Включать этот блок заданий в закрепление, в домашнюю работу при изучении ботаники, зоологии, анатомии и физиологии человека, общей биологии. Задания брать из банка ФИПИ.																																																												

Тип задания	Рекомендации
Линия 7 <i>Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)</i>	1. Использовать (составлять) описательные и сравнительные (!) таблицы как способ сворачивания информации по строению и функционированию биосистем различных царств, строению и работе органоидов клетки, выделяя главные признаки. 2. Практиковать устное описание биосистем по главным признакам. 3. Чаще предъявлять ученикам условие к таким заданиям в виде рисунков. 4. Использовать задания на множественный выбор при постановке проблемных ситуаций, на закреплении, при контроле по теме, формулируя условия выбора не текстом, а рисунком, для чего использовать задания открытого банка ФИПИ.
Линия 8 <i>Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка)</i>	Задания на определение последовательности всегда вызывают затруднения, потому что не только опираются на знание фактического материала, но и требуют анализа формулировок с последующим определением причинно-следственной иерархии. Не путать причину и следствие (принцип детерминированности явлений и процессов) уже учим с 5 класса: 1 - в теме «Организмы и среда обитания» объясняется зависимость между средой обитания и строением/физиологией/поведением растений и животных (уроки «Приспособления организмов к среде обитания» и «Сезонные изменения в жизни организмов») 2 - далее ученики знакомятся с пищевыми цепями («Природные сообщества») как типичной последовательностью, где детерминированность показывается стрелкой → направления потока энергии. 3 – заканчивается формирование причинно-следственных связей в теме «Живая природа и человек» при выявлении негативных последствий деятельности человека. В 5 классе методическая задача для учителя решается по схеме: Правила установления причинно – следственных связей (логической последовательности) Структура логической последовательности: В последующих классах вводится иерархия морфофункциональных структур и последовательность процессов жизнедеятельности: растительного (6,7 классы) и животного (8 класс) организмов, организма человека (9 класс). Общебиологические закономерности (10-11 класс) также наполнены последовательностями: уровни жизни, структуры клетки, ход митоза и мейоза и др. Здесь рекомендуется:

Тип задания	Рекомендации
	1. Отрабатывать терминологию (язык науки) на биологических диктантах, при устном опросе. Вести словари сложных и синонимичных терминов. 2. При изучении нового материала или на этапе закрепления монтировать (или составлять графически) динамические схемы на последовательность процессов, иерархию структур. 3. Прорабатывать задания открытого банка ФИПИ на последовательность процессов и явлений.
Линия 9 Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Задание с рисунком	Блок заданий 9-12 «Система и многообразие органического мира»: Успешность выполнения блока зависит от: - теоретической подготовки экзаменуемого – прочности знаний большого количества фактологического материала по царствам живой природы, изучаемым в 5, 6, 7, 8 классах. - навыка анализа визуальной информации. Поэтому рекомендуется: 1. На начальных этапах изучения биологии (5 класс) особое внимание уделить методу классификации в теме «Методы изучения природы»). При изучении растений и животных изучать систематику, выделяя главные признаки таксонов, практиковать систематическую характеристику объекта. ----- 1.1 Объяснить, в чём отличие классификации как метода от систематики как науки: <i>Классификация</i> – это просто единичная операция деления на группы по одному какому-то признаку <i>Систематика</i> – это раздел биологии, связанный с выделением и называнием групп организмов по нескольким признакам (то есть классифицируют, а потом объединяют в группы по сходным признакам) Пример: классификация Растения по строению тела (признак 1) делят на низшие и высшие. Растения по способу размножения (признак 2) делят на споровые и семенные. систематика по двум признакам Низшие споровые растения – это водоросли Высшие споровые растения – это мохообразные и папоротникообразные. Высшие семенные – это голосеменные и покрытосеменные. Учителю НЕ стоит допускать типичную методическую ошибку: продолжать классификацию по разным (!) признакам: «Растения бывают высшие и низшие. А высшие делят на споровые и семенные. А вот семенные делят на голо- и покрытосеменные.» Здесь три ошибки:
Линия 10 Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Установление соответствия	
Линия 11 Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)	
Линия 12 Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчинённость. Установление последовательности	

Тип задания	Рекомендации																		
	1 – водоросли тоже споровые, там аж три отдела, выделенных по наличию пигментов фотосинтеза (да и систематическое положение Бурых водорослей не совсем однозначное) 2 – высшие споровые (папоротникообразные) на самом деле включают три отдела (папоротниковидные, хвощевидные и плауновидные), нужно вводить классификацию по третьему признаку 3 – с семенными тоже нужна классификация по третьему признаку (и четвертому, и пятому...) 1.2 Отработать метод классификации на биологических объектах. 1.3 В 5 классе нет цели сформировать знание принципов систематики растений и животных. Задания ВПР на соподчинение таксономических категорий выполняются по алгоритму: 1 – Самый большой таксон – царство. Его название вписываем первым (если последовательность начинать с <i>наибольшего</i>) или последним (...с <i>наименьшего</i>) 2 – Самый маленький таксон – вид. Название состоит из двух слов. Его вписываем или в конец последовательности (...с <i>наибольшего</i>) или в начало (...с <i>наименьшего</i>). 3 – Первое слово в названии вида – род. Его вписываем в середину ближе к виду. 4 - Оставшееся слово (отдел или класс) вписываем в свободную ячейку. ----- В курсе 6-8 классов отрабатывается понимание принципов выделения таксонов: отделов и типов, классов, семейств. Целесообразно составлять сравнительные таблицы по выделению признаков таксонов. Для растений, например, существует такая таблица: <table><tr><th>Признаки</th><th>Зародыш</th><th>Корневая система</th><th>Стебель</th><th>Лист</th><th>Цветок</th></tr><tr><td>Однодольные</td><td> Имеет одну семядолю</td><td> Как правило мочковатая</td><td> Проводящие пучки расположены беспорядочно</td><td> Листья простые с параллельным или дуговым жилкованием</td><td> Число компонентов цветка кратно трём</td></tr><tr><td>Двудольные</td><td> Имеет две семядоли</td><td> Как правило стержневая</td><td> Проводящие пучки расположены по кругу</td><td> Листья простые или сложные с сетчатым жилкованием</td><td> Число компонентов цветка кратно четырём или пяти</td></tr></table>	Признаки	Зародыш	Корневая система	Стебель	Лист	Цветок	Однодольные	 Имеет одну семядолю	 Как правило мочковатая	 Проводящие пучки расположены беспорядочно	 Листья простые с параллельным или дуговым жилкованием	 Число компонентов цветка кратно трём	Двудольные	 Имеет две семядоли	 Как правило стержневая	 Проводящие пучки расположены по кругу	 Листья простые или сложные с сетчатым жилкованием	 Число компонентов цветка кратно четырём или пяти
Признаки	Зародыш	Корневая система	Стебель	Лист	Цветок														
Однодольные	 Имеет одну семядолю	 Как правило мочковатая	 Проводящие пучки расположены беспорядочно	 Листья простые с параллельным или дуговым жилкованием	 Число компонентов цветка кратно трём														
Двудольные	 Имеет две семядоли	 Как правило стержневая	 Проводящие пучки расположены по кругу	 Листья простые или сложные с сетчатым жилкованием	 Число компонентов цветка кратно четырём или пяти														

Тип задания	Рекомендации
	Определение таксономической принадлежности, ранжирование таксонов встречается в ВПР. Несмотря на это, умение остаётся затруднительным при определении последовательности класса и отдела, при правильном расположении всех остальных таксонов. Поэтому в 5-7 классах чаще практиковать устный опрос в виде «биологической разминки» по выполнению заданий банка ФИПИ на соподчинение таксонов. Ранжирование таксонов начинать не только с наибольшего, но и с наименьшего. 2. Максимальное использование общедидактического принципа наглядности обучения! На изучении нового материала, закреплении и контроле использовать задания на аудиальный и визуальный каналы информации – это устное описание / характеристика, устный опрос (а не только письменный опрос по текстовым заданиям). Чаще использовать для проработки рисунки без подписей, «немые» схемы. 3. Вести работу с терминами и их формулировками. При подаче материала и его проверке менять формулировки, использовать «немые» таблицы, в которых требуется самостоятельно вписать определение термина, его суть. 4. Использовать и развивать навыки «сворачивания» большого массива информации для её запоминания: составлять сравнительные таблицы, опорные конспекты, ментальные карты, логико-смысловые схемы. Удачнее всего это делать на уроках повторения, обобщения и систематизации. Можно выносить на дистанционную самоподготовку, в домашнее задание. 5. При изучении курсов ботаники, микологии и зоологии использовать задания блока на различных этапах урока, в домашнем задании. Обращаться к открытому банку заданий ФИПИ. 6. При подготовке к ЕГЭ организовать <u>продуктивное повторение разделов биологии</u> (ботаники, зоологии) с проработкой трудных тем. Индивидуализировать маршрут за счёт дистанционной поддержки. Чаще всего затруднения вызывают: - строение и функции тканей растений и животных - видоизменения органов растения - систематика покрытосеменных - типы простейших и червей - циклы развития паразитов животных и человека. Рекомендации по созданию ситуации осознанного выбора ЕГЭ: 1. Выявлять детей со склонностью к изучению биологии, ориентировать их профессиональный выбор с тем, чтобы <i>сдавали ОГЭ</i> по биологии с целями: - систематизации и запоминания материала разделов биологии, - знакомства со спецификой экзамена по биологии для тех, кто собирается в 10 класс с профильным выбором, связанным с

Тип задания	Рекомендации
	биологией (ориентируется на сдачу ЕГЭ, там тоже есть материал по ботанике, микологии и зоологии), то есть уменьшить спонтанность выбора экзамена в будущем. 2. Развивать познавательный интерес детей, всеми возможными способами увлекать биологией. Этому способствует практическая ориентированность, связь обучения с жизнью. Находить время заниматься с одарёнными детьми, вовлекать их в исследовательскую деятельность, в конкурсы и олимпиады.
Линия 13 <i>Организм человека. Задание с рисунком</i>	Блок заданий 13-16 «Организм человека и его здоровье» требует серьёзной проработки в 9 классе. Каждая тема программы имеет свои трудности в понимании и запоминании и, в первую очередь, это большой описательный материал. При организации обучения учителю следует опираться на <i>практическую значимость</i> материала, связывать обучение с жизнью, не пренебрегать практическими работами. Изучение сопровождается работой с текстом: выделение главного, работа с рисунками, сворачивание информации в описательные и сравнительные таблицы, составление конспекта и плана темы, составление ментальных карт и логико-смысловых схем, вопросы «к тексту» и «из текста». Закрепление и контроль часто проводятся по двум направлениям: текстовые задания и задания по рисункам. Рекомендуется использовать формат задания блока линий 13-14, которые связаны общим рисунком. Рисунки следует подбирать из разных источников информации. Рекомендации на основе затруднений ЕГЭ: 1. При подготовке к ЕГЭ организовать <u>продуктивное повторение</u> с проработкой трудных тем. Чаще всего затруднения вызывают: - ткани организма человека - эндокринная система - нарушения обмена веществ (заболевания) - последовательность процессов, характерных для системы органов - механизм нервной и гуморальной регуляции работы систем органов, работа по поддержанию гомеостаза. 2. Отрабатывать навыки выполнения заданий на последовательность (см. линию 8). 3. Организация проработки заданий открытого банка ФИПИ по этому блоку. Рекомендации по созданию ситуации <i>осознанного выбора</i> ЕГЭ: 1. Выявлять детей со склонностью к изучению биологии, ориентировать их профессиональный выбор с тем, чтобы <i>сдавали ОГЭ</i> по биологии с целями: - систематизации и запоминания материала по анатомии человека, - знакомства со спецификой экзамена по биологии для тех, кто собирается в 10 класс с профильным выбором, связанным с биологией (ориентируется на сдачу ЕГЭ, там тоже есть материал по
Линия 14 <i>Организм человека. Установление соответствия</i>	
Линия 15 <i>Организм человека. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)</i>	
Линия 16 <i>Организм человека. Установление последовательности</i>	

Тип задания	Рекомендации
	анатомии), то есть уменьшить спонтанность выбора экзамена в будущем. 2. Развивать познавательный интерес детей, всеми возможными способами увлекать биологией. Этому способствует практическая ориентированность, связь обучения с жизнью. Находить время заниматься с одарёнными детьми, вовлекать их в исследовательскую деятельность, в конкурсы и олимпиады.
Линия 17 Эволюция живой природы. Множественный выбор (работа с текстом)	Блок заданий 17-20 «Эволюция и экология» содержит, в основном, программный материал 10-11 класса. Но его освоение зависит от знаний и навыков, которые выпускник получил в основной школе в курсе биологии. Требуется знание также некоторых тем географии, поэтому учителю следует: - выводить межпредметные связи при изучении вопросов <i>экологии растений</i> (зависимость строения и физиологии от мест обитания), <i>зоогеографии</i> (зональное распределение животных), <i>экологии животных</i>. - организовать выполнение метапредметных учебно-исследовательских проектов и исследовательской деятельности по изучению биомов, биогеоценозов (экосистем).
Линия 18 Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка)	В освоении эволюции и экологии есть «три кита» успешности: - знание большого объёма фактологического материала, хороша теоретическая подготовка, владение терминами, «гроздями» понятий для надорганизменных биосистем, - развитое критическое мышление, - развитые коммуникативные навыки, чтобы правильно и понятно сформулировать вытекающие логические выводы в устной и письменной речи.
Линия 19 Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка)	Отсюда следует, что биология в основной школе не должна сводиться только к накоплению фактологического материала для понимания эволюции. В 5-9 классах рекомендуется при изучении ботаники, зоологии и анатомии человека опираться на <i>эволюционный подход</i> в подаче материала.
Линия 20 Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).	Особое внимание уделить выделению ароморфных черт крупных систематических категорий растений и животных, подчеркивая ведущую роль приспособлений к средам обитания и местам распространения на суше и водных экосистемах. Показывать общие направления эволюции растений и животных. Предъявлять рисунки ВПР по эволюционному древу растений и животных. В 5 классе вводится термин «приспособленность» (тема «Организмы и среда обитания»). В 7 классе тема «Развитие растительного мира на Земле» начинает работу с пониманием причин, направления эволюции, ученики знакомятся с геохронологической таблицей периодов. Тема получает расширение и обогащение материалом по зоологии в 8 классе. В 9 классе раскрываются закономерности антропогенеза. В 10 классе даются положения клеточной теории, ученики осваивают понятия «наследственность» (онтогенез, генетика), «изменчивость», «искусственный отбор» (селекция). В 11 классе

Тип задания	Рекомендации
	осваиваются доказательства и исторические учения об эволюции; здесь же требуется организация повторения материала 5-9 и 10 классов для того, чтобы с помощью <i>метода индукции</i> организовать полное и правильное понимание СТЭ (синтетической теории эволюции). Теоретические знания по экологии закладываются в 5 классе, наполняются фактологическим материалом в 6-9 классах. В 10 классе в генетике формируется понимание фенотипического проявления генотипа, при изучении изменчивости выделяется ведущая роль среды для формирования модификаций. В 11 классе экология изучается самостоятельным блоком, после полного усвоения представлений об эволюции. Поэтому органичным здесь выглядит применение на этапах повторения, обобщения и систематизации, при использовании индуктивного подхода: - метода ментальных карт (синонимы: интеллект-карты, карты памяти), - составление логико-смысловых моделей. Затруднениям и методике освоения эволюции и экологии посвящено много трудов и рекомендаций. Если выпускники систематически показывают потерю баллов по этим вопросам, то учителю стоит ввести в самообразование методику преподавания этих тем. Мы же понимаем, что надо не только хорошо самому разбираться в этих разделах биологии, но и уметь грамотно, правильно, понятно научить этому ученика. Здесь лишь некоторые рекомендации на основе демо-версии и затруднений ЕГЭ текущего года: 1. Работа с терминами: биологические диктанты, задания на сортировку, на соответствие, на последовательность. Смысловая работа с текстами (читательская грамотность). 2. Использовать (составить) описательные таблицы по блоку: - для линии 17: таблицу критериев вида с примерами - для линии 18: характеристику биомов Земли - для линии 20: таблицы - форм естественного отбора, - формы эволюции (типов эволюционных изменений): дивергенция, конвергенция, параллелизм, - путей достижения биологического прогресса: ароморфоз, аллогенез, катагенез, - этапов эволюции биосферы и сопряжённой последовательности ароморфозов, - характеристики экологических групп растений (экобиоморф) и животных по отношению к разным факторам среды (свету, влажности, температуре и пр.). 3. Использовать (составить) схемы основных биосферных круговоротов биогенных элементов. Практиковать устное и письменное описание круговоротов, составление последовательности миграции химических элементов.

Тип задания	Рекомендации
	4. Использовать на различных этапах урока задания открытого банка ФИПИ по этому блоку.
Линия 21 <i>Анализ экспериментальных данных в табличной или графической форме</i>	Для предупреждения затруднений по линии 21: 1. На начальном этапе обучения (5 класс) проработать виды представления информации: «сплошной текст», «иллюстрация» (и их виды), «таблица» (описательная/сравнительная, текстовая/цифровая), «график», «диаграмма (круговая, столбчатая/гистограмма) на примерах заданий по ним. Дать понятие «закономерность» и потренироваться в выведении закономерностей по графической информации. 2. На протяжении всего обучения биологии рекомендуется учить детей работе с текстом: анализ, структурирование, сворачивание и разворачивание информации в форме цифровых таблиц, графиков, гистограмм и круговых диаграмм. 3. Выпускникам можно предложить алгоритм выполнения этой линии: 1) Проанализируй графическую информацию, выяви закономерности. 2) Проанализируй каждое утверждение как «верно/неверно» («да/нет») на соответствие тем закономерностям, которые выявлены. 3) Если есть сомнения, проверь, содержится ли информация утверждения в информации. таблицы/графика/диаграммы. Убери лишнее, или наиболее сомнительное утверждение. 4. Использовать на различных этапах урока задания открытого банка ФИПИ по этой линии.

Часть 2 КИМ ЕГЭ

Данные линии требуют логически связного письменного ответа. Это область коммуникативных навыков. Здесь стоит вернуться к практике формирования навыка устного ответа и, соответственно, его оцениванию по критериям, указанным в рекомендациях ИСРО РАО <https://edsoo.ru/2024/12/26/metodicheskie-rekomendaczii-sistema-oczenki-dostizhenij-planiruemyh-predmetnyh-rezultatov-osvoeniya-uchebnogo-predmeta-biologiya-10-11-klassy-2024-g/>. Грамотная устная речь «подтянет» и письменную.

Тип задания	Рекомендации
Линия 22 <i>Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)</i>	Для предупреждения затруднений по блоку линий 22-23: 1. Понимать, что эти линии могут содержать контекстные задания по: 1) современным развивающимся областям науки: - микробиология, биотехнология, - создание вакцин и лекарственных препаратов, их клинические испытания, - поиск способов борьбы с болезнями и предотвращения эпидемий, - биоинформатике и моделированию эволюционных процессов на молекулярном уровне,
Линия 23	

Тип задания	Рекомендации
<i>Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)</i>	- эколого-генетическое направление: борьба с раком, биоинсектициды 2) вопросов обеспечения безопасности среды обитания, здоровьесбережения, ресурсности человеческого организма 3) бытовой естественно-научной грамотности. Соответственно, учитель может ориентировать учеников на определённое предметное содержание. 2. При изучении курса всего биологии 5-11 класс использовать возможности учебно-исследовательской и проектной деятельности. Ставить реальные опыты, анализировать модельные и создавать свои модели. 3. Обучать ведению исследовательской деятельности при проведении лабораторных и практических работ начиная с 5 класса (см. введение эксперимента в линии 2), а именно: а) формулировать гипотезу и подбирать средства для их проверки, б) логически выстраивать факты для подтверждения/опровержения гипотез, в) соблюдать и фиксировать схему выполнения опыта (цель, оборудование, ход работы, выводы). 4. На модельных экспериментах (в виде готовых схем опытов, рисунков, анимации, видеозаписи) проводить анализ представленных экспериментальных данных, выявлять причинно-следственные связи. Модели экспериментов можно использовать для создания проблемных ситуаций, на этапе изучения нового материала, его закреплении, а также для контроля знаний и умений. Отработка аналитических умения идёт в 6 классе в опытах по физиологии растений, в 8 классе в опытах по поведению животных, в 9 классе в опытах по физиологии человека, в 10-11 классах тоже есть практические опытнические работы (цитология, экология). 5. Отработать навыки анализа по различным формам графической информации. На начальных этапах изучения биологии (5 класс) особое внимание уделить следующим темам: а) разделить понятия, относящиеся к иллюстрации, наглядной модели живого объекта/процесса: «рисунок», «схема», «фотография» и проработать навыки извлечения информации, которые дают разные формы её наглядного представления; б) обучить читать графические формы: «график», «диаграмма (круговая, столбчатая/гистограмма)» - на примерах заданий по ним. Дать понятие «закономерность» и потренироваться в выведении закономерностей по графической информации; в) обучать выявлять закономерности по «таблицам данных», «картам» с использованием их легенд (условных обозначений). г) учить интерпретировать наглядную модель, применять алгоритм, приведённый в линии 21.

Тип задания	Рекомендации
	В последующих классах развивать приёмы работы с информацией: преобразовывать массивы данных в графическую форму. Особенно удобно это делать в опытах по физиологии растений и человека, при анализе модификаций фенотипа и пр. Включать это в исследовательская деятельность, например, по изучению фитоценозов, демографических особенностей популяции человека и т.п. 6. Развивать читательскую грамотность для анализа эксперимента, выраженного только сплошным текстом. Использовать различные техники стратегии активного чтения: «Инсерт» (пометки на полях), «Кластеры» (создание схем и диаграмм). 7. Памятки: КАК ПОСТАВИТЬ ПРАВИЛЬНО «ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ» 1) Определить независимую переменную (экспериментальное воздействие) и свести его к нулю. 2) Необходимо создать условия, при которых изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию. 3) Обязательно дописывайте отдельным пунктом: «Остальные параметры (освещение, температура и др. актуальные для вашего задания) необходимо оставить без изменений». и КАК ПРАВИЛЬНО СФОРМУЛИРОВАТЬ НУЛЕВУЮ ГИПОТЕЗУ 1) Определите независимую и зависимую переменные. 2) Сформулируйте нулевую гипотезу, в которой утверждаете, что нет связи между наблюдаемыми событиями в данном эксперименте (т.е. нет связи между независимой и зависимой переменной). 8. Использовать задания открытого банка ФИПИ по этому блоку. Развивать самоконтроль и саморегуляцию для нахождения упущенных элементов ответа.
Линия 24 Задание с изображением биологического объекта	1. Развивать навыки получения и анализа информации из рисунков различных источников. Использовать приёмы устного и письменного описания рисунка, составление структурированного по элементам ответа. 2. Использовать различные техники формирования биологических понятий, работы с терминами. При подготовке к экзамену организовать продуктивное повторение ботаники, зоологии и анатомии человека, используя: элективные курсы, дистанционное обучение, внеурочную аудиторную работу. (См. рекомендации по блокам заданий 9-12 и 13-16). 3. Формировать устную и письменную речь, чтобы элементы ответа были логически обоснованы и понятны при проверке выполненного задания.

Тип задания	Рекомендации
	4. Использовать на различных этапах урока задания открытого банка ФИПИ по этой линии. Организовать индивидуальную работу по устранению пробелов по теоретическому материалу, если таковые были выявлены. Развивать самоконтроль и саморегуляцию для нахождения упущенных элементов ответа.
Линия 25 <i>Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов</i>	<i>Линия 25:</i> в основе данного задания заложены базовые биологические знания и логические умения, прочно связанные с жизнью и научной деятельностью человека. Условие задания закладывает необходимость анализа графической информации и умозаключения на его основе. Рекомендуются развивать умение применения теоретических знаний.
Линия 26 <i>Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации</i>	<i>Линия 26</i> также базируется на метапредметных навыках. Биологические задания опираются на овладение универсальными учебными познавательными действиями, а именно – базовыми логическими действиями, такими как самостоятельно актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне. У учеников возникает подмена понятий из-за слабого понимания данного материала и терминологии по данному вопросу. Здесь также используется в условии графическая информация, нуждающаяся в правильной интерпретации. Обе линии связаны с другими естественнонаучными предметами (химия, физика, география) поэтому подобные задания можно прорабатывать на межпредметных уроках, внеурочных занятиях по естественно-научной области функциональной грамотности, в рамках факультативных и элективных курсов. Задания этих линий открытого банка ФИПИ возможно использовать для создания <i>проблемной ситуации</i>, в качестве закрепления – на этих этапах урока можно показать как раз-таки межпредметные связи и развивать навыки структурированного по элементам ответа. Предлагая учащимся выполнять эти задания устно и письменно, можно отработать навыки отбора/выбора (на основе рассуждения) и синтеза, обобщения информации для логического вывода. Можно организовать <i>дискуссию</i>, выслушивая и корректируя ответы выпускников, удачным будет использование такого задания в качестве домашней работы по программной теме курса биологии.
Линия 27 <i>Решение задач по цитологии и эволюции органического мира на применение знаний в новой ситуации</i>	В линии 27 ЕГЭ по биологии 2026 года встречаются качественные и количественные задачи — они требуют развёрнутого ответа с пояснениями. Основные типы задач линии: 1. <i>Цитологические задачи на хромосомные наборы и циклы растений.</i> Нужно определить набор хромосом (nnp) и число молекул ДНК (ссс) для разных клеток (споры, гаметы, клетки заростка, пыльцевого зерна и т. п.) и объяснить, из каких исходных клеток и в результате какого деления (митоз/мейоз) они образуются. Например: «Какой хромосомный набор характерен для клеток листа и спор папоротника? Объясните». Это как раз та тема, где у вас раньше был запрос про

Тип задания	Рекомендации
	геном — тут важно разделять наборы в разных фазах жизненного цикла. 2. <i>Задачи на клеточный цикл и деление.</i> Дают число хромосом в соматической клетке и просят указать количество генетического материала $2n$, $2n$, $4n$ и т. д. в конкретных фазах (перед митозом, в анафазе, в конце мейоза I и II) и пояснить, что происходит с ДНК и хромосомами. 3. <i>Расчётные задачи по энергетическому обмену.</i> Считают молекулы АТФ, глюкозы, пировиноградной кислоты (ПВК), кислорода и т. п. на основе известных коэффициентов (например, 2 АТФ при гликолизе, 36 АТФ на глюкозу в аэробном этапе). Обязательно нужно пояснять этапы: гликолиз, кислородный этап, суммарный выход. 4. <i>Задачи по биосинтезу белка.</i> Дают фрагмент ДНК или иРНК, просят найти последовательность тРНК, антикодон, аминокислоту по таблице генетического кода. Часто добавляют элементы про палиндромы и вторичную структуру тРНК (петли, комплементарные участки). Тут пригодится навык работы с последовательностями и направлениями цепей ($5' \rightarrow 3'$). 5. <i>Популяционно-генетические задачи на закон Харди — Вайнберга.</i> Дают численность особей с определённым фенотипом и просят рассчитать частоты аллелей и генотипов. Нужно записать формулы $p + q = 1$ и $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, подставить значения, пояснить обозначения и привести расчёты. 6. <i>Задачи на биологические закономерности и процессы.</i> Просят объяснить, почему при определённом воздействии меняется результат (например, влияние температуры, рН, ингибиторов на ферменты), связать это с механизмом (денатурация, изменение активного центра и т. п.). Для решения задач по цитологии необходимо очень хорошо понимать биологический смысл реализации наследственной информации. А также знать особенности строения нуклеиновых кислот, их свойства и функции; свойства генетического кода, уметь пользоваться таблицей генетического кода. Ещё очень важно правильно оформлять решение задачи, отвечать на все вопросы и комментировать полученные результаты. Типы задач (названия условные): - на информативные участки (начало с мет), - на замену нуклеотида, - на синтез белка по набору т-РНК, - на центральную петлю т-РНК, - на обратную транскрипцию, - на палиндромные участки, - на открытую рамку считывания, - на сдвиг рамки считывания, - на специфичные транспортно-матричные РНК (тм-РНК)

Тип задания	Рекомендации
	Особое внимание следует уделить многошаговым задачам на применение закона Харди – Вайнберга (<i>задачи по эволюции</i>): отработать алгоритм для равновесных популяций, дополнить его новым элементом - расчёт частоты указанных фенотипов особей после гибели части популяции. В задачах с расчётами <i>обязательно показывать ход решения</i> — без него баллы не дадут. В цитологических и генетических задачах <i>нужно пояснять каждый пункт</i>: «набор такой-то, потому что клетка образуется из... путём...» У всех типов задач есть алгоритмы решения, которые нужно освоить экзаменуемому. Для этого рекомендуется: 1. При изучении молекулярной биологии выделять время на решение задач на матричный принцип, лучше, если это будут уроки-практикумы: а) предложить ученикам алгоритм решения <i>каждого</i> типа задач, б) выделить и разъяснить места возможных ошибок, объяснить роль внимательности в решении таких задач, в) организовать самостоятельное решение задач с разбором ошибок. 2. Решать задачи в рамках элективного курса. Вынести на самостоятельное дистанционное изучение с консультированием и контролем учителя. Рекомендуется использовать задания открытого банка ФИПИ.
Линия 28 Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	Для отработки навыка решения генетических задач рекомендуется выделять уроки-практикумы. Возможен элективный курс. Учителю следует организовать работу с терминами, отработать понятийный аппарат. Выбрать генетическую символику, которую будут использовать выпускники, поскольку возможны её вариации. Типы наследования признаков лучше свести в <i>сравнительную таблицу</i>, где кроме типовой схемы скрещивания и соотношения расщепления по генотипу и фенотипу дополнительно разместить и примеры таких признаков. Методология включает анализ и составление родословных (сцеплено с X-хромосомой наследование), поэтому сначала можно отработать это на простых графических примерах (используя генетическую символику родословных линий) Условные обозначения ○ – женщина □ – мужчина □ – брак □ – дети одного брака ■ ● – проявление исследуемого признака а потом переходить к текстовым задачам. Типы задач, встречавшиеся на ЕГЭ: Основные типы задач линии:

Тип задания	Рекомендации
	1. <i>Дигибридное скрещивание с независимым наследованием.</i> Классические задачи на два признака, гены которых лежат в разных парах хромосом. Нужно составить схему скрещивания, определить генотипы и фенотипы потомства, объяснить расщепление (обычно 9:3:3:1) и показать, что работает третий закон Менделя. 2. <i>Сцепленное наследование в аутосомах (с кроссинговером).</i> Гены двух признаков находятся в одной хромосоме. В потомстве появляются как многочисленные (некроссоверные) группы, так и малочисленные (кроссоверные). Важно правильно записать сцепление аллелей (в цис- или транс-положении), указать гаметы, включая кроссоверные, и объяснить, почему возникает такое расщепление. 3. <i>Наследование, сцепленное с полом.</i> Признак находится в половой хромосоме (чаще всего в X). Характерный маркер — крисс-кросс наследование: признак от матери передаётся сыновьям, а от отца — дочерям. Нужно учитывать гетерогаметность пола (у млекопитающих это мужской пол, у птиц и бабочек — женский) и правильно записывать половые хромосомы и аллели. 4. <i>Голандрическое наследование.</i> Признак передаётся строго по мужской линии, потому что ген находится в Y-хромосоме и есть только у самцов. В задаче это проявляется как 100 % передача признака от отца всем сыновьям и отсутствие признака у дочерей. 5. <i>Полимерия.</i> Признак определяется несколькими неаллельными генами: чем больше доминантных аллелей, тем сильнее выражен признак. В потомстве получается характерное расщепление по фенотипу (например, 1:4:6:4:1). Нужно объяснить, как количество доминантных аллелей влияет на проявление признака. 6. <i>Летальные аллели.</i> Некоторые сочетания аллелей приводят к гибели на эмбриональной стадии. Из-за этого в потомстве не хватает определённых фенотипических классов, а классическое менделевское расщепление искажается (например, вместо 3:1 получается 2:1). Важно указать, какие генотипы нежизнеспособны, и объяснить изменение соотношения. 7. <i>Взаимодействие генов (эпистаз, комплементарность).</i> Один ген подавляет действие другого (эпистаз) или два гена совместно формируют признак (комплементарность). В потомстве возникают нетипичные для обычного скрещивания соотношения. Нужно пояснить тип взаимодействия и как оно влияет на фенотип. 8. <i>Псевдоаутосомное наследование.</i> Гены расположены в гомологичных участках X- и Y-хромосом и могут обмениваться при кроссинговере. Это усложняет схему наследования: признак может передаваться и от отца к сыну, и проявляться у обоих полов. Нужно правильно отразить этот механизм в схеме и объяснить особенности передачи признака. 9. <i>Комбинированные задачи.</i> В одном условии могут сочетаться разные типы наследования: например,

Тип задания	Рекомендации
	- один признак наследуется аутосомно, а другой — сцеплен с полом, - на сцепленное наследования с кроссинговером и определением расстояний между генами и составления генетической карты, - дигибридное скрещивание, в которой один признак является аутосомным, а другой — голландрический (по гетерогаметному полу). У всех типов задач есть алгоритмы решения, которые нужно освоить экзаменуемому. Важным качеством является внимательность при чтении условия, и также при переписывании в бланк ответа из черновика решения задачи — область читательской грамотности и регулятивных навыков.

Памятка выпускнику при непосредственной подготовке к экзамену

Чтобы успешно справиться с усилившейся аналитической составляющей экзамена, эксперты рекомендуют следующий план действий.

Шаг 1. Работа с первоисточниками (ФИПИ)

Начните с сайта ФИПИ. Скачайте и изучите три документа:

1. *Кодификатор*: это ваш пошаговый план. Распечатайте его и вычеркивайте темы по мере усвоения.
2. *Спецификация*: покажет, как оцениваются задания (критерии для второй части нужно знать наизусть).
3. *Демоверсия*: решите её в начале и в конце подготовки, чтобы увидеть прогресс и привыкнуть к формулировкам.

Шаг 2. Смещение фокуса на вторую часть (№22–28)

Задания с развернутым ответом дают больше всего баллов. У каждого из них есть четкий алгоритм:

- №22–23: Анализ биологического эксперимента. Научитесь выделять цель, гипотезу и делать выводы, выходящие за рамки описания опыта.
- №27: Цитология и популяционная генетика. Отрабатывайте задачи на матричные синтезы (ДНК → РНК → белок), жизненные циклы растений и закон Харди-Вайнберга.
- №28: Классические и нестандартные генетические задачи. Отрабатывайте оформление: введение обозначений аллелей, запись схем скрещивания, обоснование ответа.

Шаг 3. Систематизация знаний

Простое чтение учебника неэффективно.

- *Составляйте схемы и таблицы*: сравнение митоза и мейоза, отделов растений, типов наследования. Это помогает структурировать огромный объем информации.
- *Заведите «Тетрадь ошибок»*: фиксируйте не просто правильный ответ, а причину ошибки (невнимательность, незнание термина, непонимание процесса), чтобы не повторять её.
- *Используйте междисциплинарные связи*: биология на ЕГЭ тесно связана с химией (строение белков, фотосинтез) и математикой (статистика, пропорции).

Шаг 4. Тренировка внимания в первой части

Первая часть (задания 1–21) — это ваш фундамент. Правильное выполнение этих заданий позволяет набрать около 70 баллов.

- *Читайте вопрос до конца:* в заданиях на множественный выбор часто меняют ключевые слова (например, «кроме» или «верно»).
- *Работайте с рисунками:* в КИМ часто встречаются вопросы на определение структур клетки или организма по иллюстрациям.

Главный совет:

Не стремитесь просто заучить учебник. Ваша цель — научиться применять биологические законы для объяснения реальных процессов и решения нестандартных задач.

Рекомендации учителям по использованию образовательных технологий, методик

Основные подходы, которые рекомендуется реализовать в преподавании предмета:

1. *Общедидактические:* системно-деятельностный (СПД), уровневый (дифференцированного обучения), личностно-ориентированный (ЛОО)

2. *Предметные:*

а) *системный:* любой изучаемый биологический объект рассматривается через понятие «системы»:

- система (целое) состоит из взаимосвязанных элементов
- каждая биосистема является элементом системы более высокого уровня (иерархичность)
- главное свойство системы – функция (работа), взаимосвязь строения и функции
- свойства системы не сводятся к сумме свойств её элементов; каждая система имеет особые свойства, которые проявляются только на этом уровне
- любое мелкое изменение в системе самого низкого уровня ведёт к глобальным изменениям в системе наивысшего уровня

б) *эволюционный:* развитие биологических систем в историческом времени, приспособленность (адаптация) биосистемы к условиям обитания

Для продуктивной работы по профилактике затруднений при подготовке к ЕГЭ рекомендуется использовать технологии из списка:

- ИКТ-технологии с применением мультимедийного оборудования,
- дистанционного и электронного обучения (с применением ЦОР и ЭОР),
- учебно-исследовательской проектной деятельности (УИПД) (в рамках предметной учебной деятельности и во внеурочное время),
- игровые технологии (с возможностью применения предметных знаний в практической деятельности посредством создания соответствующей сюжетной линии),
- технология развития критического мышления (ТРКМ),
- технология поэтапного формирования приёмов умственных действий,
- диалоговые технологии.

Освоение биологии основывается на функциональной грамотности: читательской и естественно-научной грамотности, области глобальных компетенций и креативного мышления, в ряде тем формируется математическая грамотность. Поэтому можно включать в преподавание задания банка РЭШ и ИСРО РАО, банка заданий «Просвещения».

Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- **Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)**

Биология - как наука.

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл – 56,3%. В анализируемом КИМЕ предложено задание на знание *методов биологических исследований*. Экзаменующиеся по предложенному рисунку должны были *интерпретировать общенаучный метод*. В задании требовалось рассмотреть, заполнить таблицу «Методы биологических исследований» и записать в ответе пропущенный термин.

Опорно-двигательная система. Живые системы и их изучение.

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл – 48,8%. Анализируемый КИМ включал задание базового уровня сложности, которое контролировало умение прогнозировать результаты биологического эксперимента, построенное на знаниях механизма работы мышц антагонистов.

Биосинтез белка. Генетический код и его свойства.

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл – 48,8%. В анализируемом КИМЕ предложено задание *определить сколько аминокислот кодируется 180 нуклеотидами в одной цепи молекулы ДНК*.

Систематические группы растений.

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл - 16,3%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *установить соответствие между характеристиками и растениями разных отделов*

Выделение

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл - 60,0%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *на рисунке с изображением внутренних органов указать цифру, которой обозначен мочеточник*.

Нарушения зрения и их причины. Гигиена зрения.

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл - 50,6%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *выбрать три верных ответа из шести, указав причины развития близорукости*.

Эволюция человека (Антропогенез).

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл - 26,9%. В анализируемом КИМЕ *необходимо по рисунку, изображающему ископаемого гоминида, заполнить таблицу, указав стадию антропогенеза, соответствующие признаки, и территорию обитания*.

Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме.

Средний процент выполнения по региону в группе не преодолевших минимальный балл - 45,0%. В анализируемом КИМЕ *необходимо было проанализировать график изменения экологического следа и биоемкости сельскохозяйственных угодий одной из провинций Китая*.

- **Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий**

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ¹
1.	Наследственность и изменчивость организмов Решение биологической задачи	10 класс
2.	Жизнедеятельность клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке (задание с рисунком)	10 класс
3.	Селекция организмов. Основы биотехнологии (множественный выбор)	10 класс
4.	Тип Кишечнополостные. Строение и жизнедеятельность (множественный выбор)	8 класс
5.	Систематические группы животных (установление последовательности)	8 класс

○ **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ**

1. Отрабатывать визуальное распознавание биологических методов исследования. Также можно создать банк заданий на определение метода исследования по рисунку, используя открытый банк заданий ФИПИ, а также сборники тренировочных заданий, рекомендованных ФИПИ.

2. Отрабатывать умение применять алгоритм анализа любого эксперимента, используя открытый банк заданий ФИПИ; проводить на уроках регулярный тренинг в формате «верно-неверно» с обязательным объяснением механизма биологического процесса, и когда ученик ошибается учителю необходимо провести с учащимся методическую рефлексию, что учит самоконтролю и устраняет системный дефицит.

3. Решать биологические задачи, направленные на отработку алгоритма решения цитологических задач разных типов, а также создание учителем «банка ошибок» (учитель собирает реальные ошибки учеников и делает из них «карточки-ловушки» с последующим нахождением учащимися этапа, на котором была совершена ошибка в алгоритме выполнения задания), что учит рефлексии и самопроверке.

4. При решении задач на моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание необходимо не углублять теорию, а создавать наглядные осязаемые модели -решать генетические задачи, используя задания из открытого банка заданий ЕГЭ и доводить до автоматизма базовые операции. Создание алгоритмизации решения простых генетических задач (пошаговые инструкции).

5. Организовать изучение разных тем с разбором соответствующих заданий, в которых необходимо извлекать информацию из рисунков, проводить анализ схем процессов жизнедеятельности клетки и организма.

6. Решать задания, проверяющие и закрепляющие знания по каждой теме в отдельности с последующей интеграцией этих знаний при решении заданий повышенного уровня сложности.

7. Проводить регулярную работу по ликвидации пробелов в смежных темах.

8. При подготовке к ЕГЭ закреплять знания решением тематических заданий на множественный выбор, используя открытый банк ФИПИ, при этом ученик должен не просто выбрать ответ, а прокомментировать, почему остальные неверны, так как это формирует навык различения.

9. При изучении темы «Гаметогенез» создать алгоритм последовательности процессов с указанием названия клеток и их пloidности на каждом этапе, проводить

¹ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

контрастное сравнение с овогенезом с опорой на цитологические процессы (митоз, мейоз, изменение ploидности).

10. Для повышения успешности выполнения заданий с рисунком ориентированных на проверку знаний многообразия организмов необходимо повторение теоретического материала с последующим закреплением решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ, создание «паспорта» ключевых объектов с визуальными образами и выделением их уникальных признаков; формирование навыков получения информации из предложенного рисунка, самостоятельно осуществлять анализ предложенного источника информации, осуществлять интерпретацию информации, представленной на рисунке.

11. Для повышения успешности выполнения заданий, ориентированных на проверку знаний основных систематических категорий, их соподчинённости, установление последовательности необходимо выполнять задания из открытого банка ЕГЭ, а также использовать визуальную пирамиду таксонов, закрашивая каждый уровень своим цветом; для быстрого запоминания порядка таксонов можно использовать готовые мнемонические фразы, но важно объяснить их смысл через пирамиду таксонов.

12. Для повышения успешности выполнения заданий, ориентированных на проверку знаний анатомии, физиологии и гигиены организма человека возникает необходимость в повторении теоретического материала с последующим закреплением знаний решением тематических заданий, используя открытый банк заданий ЕГЭ; одним из вариантов решения проблемы является создание системы «анатомический паспорт органа», с обязательным использованием рисунка органа, его расположения на силуэте тела и последующим закреплением уникальных функций, работа с «тренажёром - ловушкой» (предлагать учащимся заведомо неверную последовательность с последующим нахождением ошибки).

13. Для повышения успешности выполнения заданий, ориентированных на проверку знаний по разделу «Эволюция живой природы» необходимо выполнять задания данной линии из открытого банка заданий ФИПИ, создавать опорные таблицы, отражающие уровень эволюционных процессов.

14. Для повышения успешности выполнения заданий, ориентированных на проверку знаний по разделу «Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера» целесообразным является создание опорных схем и таблиц с «якорными» примерами», встречающимися в заданиях открытого банка ФИПИ.

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Выпускники, не набравшие минимального количества баллов, демонстрируют фрагментарные, бессистемные знания и критическую несформированность базовых универсальных учебных действий. Традиционные подходы к повторению материала для этой группы неэффективны. Необходима **принципиально иная стратегия**, направленная на формирование элементарной биологической грамотности через опору на житейский опыт, визуальные образы и многократно повторяемые простые алгоритмы. Цель работы с данной группой — не подготовка к решению заданий высокого уровня, а обеспечение стабильного выполнения **базовых заданий, достаточных для преодоления минимального порога.**

По организации уроков биологии с данной категорией

Составляющие успешности на государственной итоговой аттестации следует ранжировать следующим образом:

1. Личностные результаты: мотивированный (осознанный, заинтересованный, профессиональный) выбор биологии. Если ученик хочет на высокие баллы сдать экзамен, значит, он будет к нему продуктивно готовиться. Здесь важно правильно ориентировать ученика на успешность: не как «на 100 баллов», а лично для него максимально возможный балл, который можно достичь при развитии у себя определённых личностных качеств (упорства, самоорганизации и т.д.).

2. Метапредметные результаты – это инструменты, которые позволят ученику «научиться», «умение учиться», то есть применять способы деятельности, ведущие к успешности.

3. Предметные результаты – это содержание предмета биологии на уровне ООО и СОО.

Именно в таком порядке и никак иначе следует ориентировать и учебные задания (задачи), разрабатываемые учителем и предъявляемые ученику.

Отсюда следует, что подготовка к ЕГЭ начинается для учителя уже с **5-го класса**, когда стоит сразу нацелить детей на возможный выбор экзамена по биологии, объяснить его специфику.

Важной является мотивационная часть *стартовой диагностики*, проводимой на начальном этапе обучения биологии (5 класс) и в начале 10 класса, которая позволяет далее приспособливать методику преподавания к задачам повышения познавательного интереса к предмету, проявлению познавательной активности, появлению стремления к саморазвитию, самообразованию – всё это формирует линию личностных результатов обучения.

Если будет выявлен критически низкий уровень мотивации и метапредметных навыков, учитель должен поставить вопрос об обоснованности выбора экзамена по биологии.

Десятиклассник должен понять, что отметка «3» по предмету не гарантирует ему прохождения минимального порога баллов. Потому что минимальный порог требует и соответствующего наличия предметных знаний и навыков. А в 10 классе уже не изучают ботанику, зоологию, анатомию и физиологию человека. И в самом начале биохимии выпускник упирается в отсутствие у себя фактологического материала: чтобы что-то углублять, это «что-то» надо у себя обнаружить. Поэтому с самого начала 10 класса ученику надо записаться самообразованием по пробелам в знаниях ФОРП 5-9 классов.

Инструментом учителя здесь является объективное текущее, тематическое оценивание, и, особенно промежуточная аттестация. Объективное – это не отсутствие предвзятости, а критериальность, подробно изложенная по каждому виду оценивания в Методических рекомендациях:

- для 5-9 классов <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/10/metodicheskoe-posobie.-biologiya.pdf>

- для 10-11 классов <https://edsoo.ru/2024/12/26/metodicheskie-rekomendaczii-sistema-ocenki-dostizhenij-planiruemyh-predmetnyh-rezultatov-osvoeniya-uchebnogo-predmeta-biologiya-10-11-klassy-2024-g/>

Начиная с 5-го класса:

1. Учить детей работе с текстом (читательская грамотность, смысловое чтение):
 - читать задание внимательно, выделять все нюансы, присутствующие в его тексте;
 - показывать работу с различными формами представления информации;

– учить работе с различными источниками информации, а не только с определённым учебником (например, различным варианты рисунка биологического объекта).

2. Учить выделению главного и второстепенного, синтезировать как составление целого из частей, в том числе при самостоятельном достраивании, восполнении недостающих компонентов.

3. Учить классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками, сравнивать предложенные объекты, осуществлять выбор оснований и критериев для сравнения объектов, установления причинно-следственных связей, построения логической цепи рассуждений. Учить давать структурированный письменный ответ (выделять элементы ответа). Развивать умение выстраивать логические цепочки. Отрабатывать умение выделять причинно-следственные связи.

4. Чаще заслушивать устный ответ у доски, исправлять ошибки речи. Научить детей к 10 классу писать различные виды эссе, развивая письменный язык.

5. На различных этапах урока использовать задания формата внешних оценочных процедур, особенно из открытого банка заданий ФИПИ. Варьировать встраивание различных типов заданий в рамках изучения определённой темы то на этапе создания проблемной ситуации, то на этапе закрепления, обязательно использовать такие задания для контроля по теме (разделу), на итоговом контроле (промежуточной аттестации). Поскольку на ВПР и ОГЭ используются похожие типы заданий, то систематическая работа учителя по их процессуальной проработке в каждом классе облегчит выпускникам подготовку к экзамену.

6. Не упускать уроки обобщения и повторения (особенно итогового повторения по отдельному курсу биологии). В качестве учебных заданий прорабатывать линии заданий части 2 ЕГЭ открытого банка заданий ФИПИ.

7. Развивать оценочную деятельность учеников, особенно самооценку и самоконтроль (сравнение своего ответа с эталоном и поиск ошибок). Для этого самому учителю следует предъявлять критерии оценивания, близкие к внешним оценочным процедурам, рекомендуемые ФОП критерии оценки УИПД.

8. Не выпускать этап рефлексии на занятиях. Именно на нём ребёнок осознаёт причины своих неудач и успехов.

Для развития навыков самоконтроля необходимо формирование прочных алгоритмов выполнения определённых типов заданий, соблюдение принципа рефлексивности деятельности. На этапе рефлексии учить, в первую очередь, обнаруживать, анализировать и корректировать свои затруднения, пошагово анализируя выполненный алгоритм.

Методическая траектория учителя при конструировании уроков

1. Опора на жизненный опыт и бытовой контекст

Единственным относительно успешно выполненным заданием в данной группе стала линия 15 (гигиена зрения, 60,6 % — ранее в скорректированных данных порог был 50%, в исходных 60,6%), что подтверждает: канал восприятия, связанный с личной практикой, остаётся доступным.

Рекомендации:

- Начинать изучение любой темы с вопросов, обращённых к личному опыту ученика: «Где вы встречали это растение?», «Почему после бега болит бок?», «Зачем нужно мыть руки перед едой?».
- При объяснении нового материала использовать бытовые аналогии, избегая избыточной терминологии на первом этапе. Термин вводится только после того, как явление понято на интуитивном уровне.

- Активно использовать задания, где биологическое знание применяется к знакомой жизненной ситуации (гигиена, питание, оказание первой помощи, поведение в природе).

2. Приоритетное освоение заданий базового уровня, гарантирующих минимальный порог

Учащиеся группы не способны решать задания повышенного и высокого уровня, а время, потраченное на них на экзамене, отнимает ресурсы у базовых.

Рекомендации:

- Сконцентрировать учебные усилия на ограниченном перечне тем и типов заданий, которые обеспечивают набор минимального балла: линии 1, 3, 12, 13, 15, 17, 21, а также 2, 4, 9, 11.
- Исключить из текущего контроля и тренировочных работ для этой группы задания высокого уровня сложности (линии 22–28), заменив их на дополнительные задания базового уровня.
- Добиваться не скорости, а безошибочности: лучше решить 15 простых заданий верно, чем 25 с ошибками.

3. Визуализация и работа с простыми рисунками, таблицами, схемами

Визуальная безграмотность, неумение извлечь информацию из рисунка (линии 5, 9, 14, 24).

Рекомендации:

- Использовать на уроках крупные, чёткие, цветные изображения биологических объектов с минимальным количеством подписанных деталей. Постепенно переходить к чёрно-белым схемам.
- Регулярно применять «немые» рисунки с заданием подписать только 1–2 самые важные структуры (например, ядро и цитоплазму на рисунке клетки, сердце и лёгкие на схеме кровообращения).
- Создавать совместно с учениками простейшие визуальные паспорта объектов: на одной стороне карточки — рисунок, на другой — одно ключевое слово-функция; использовать эти карточки для многократного повторения.

4. Формирование элементарного смыслового чтения

Обучающиеся не понимают формулировок заданий, не выделяют ключевых слов.

Рекомендации:

- На каждом уроке выделять 3–5 минут на чтение и анализ одного короткого биологического текста (2–3 предложения). Задавать вопросы: «О чём этот текст? Какое слово самое важное? Что нужно сделать в задании?».
- Учить подчёркивать в условии задания ключевые глаголы («выберите», «установите последовательность», «объясните») и существительные-маркеры («наблюдение», «эксперимент», «консументы»).
- Использовать задания на сопоставление термина и его простого определения, на исключение «лишнего» слова из логического ряда.

5. Автоматизация простейших алгоритмов

Неспособность удерживать последовательность действий даже в 2–3 шага.

Рекомендации:

- Свести к минимуму количество алгоритмов, отрабатывать их до полного автоматизма.
- Каждый алгоритм визуализировать в виде блок-схемы из 2–3 блоков и разместить на видном месте в кабинете.
- Многократно повторять применение алгоритма на однотипных примерах, постепенно уменьшая степень поддержки.

6. Психологическая поддержка и формирование учебной мотивации

Высокий уровень тревожности, убеждённости в своей неспособности понять биологию, отказ от выполнения заданий.

Рекомендации:

- Создавать «ситуацию успеха» на каждом уроке: давать задания заведомо посильного уровня, хвалить за любой, даже самый маленький прогресс.
- Разбивать материал на микротемы, чтобы ученик мог видеть конкретный, достижимый результат.
- Обучать простейшим приёмам самоконтроля и тайм-менеджмента на экзамене: «начни с того, что точно знаешь», «не трать больше двух минут на одно задание», «проверь, везде ли ты поставил ответ».

Работа с группой обучающихся, не преодолевших минимальный порог, требует от учителя пересмотра традиционных методик. Ключевыми принципами должны стать: *опора на личный опыт, визуализация, предельная алгоритмизация, многократное повторение и создание ситуации успеха*. Только такой подход способен сформировать у данной категории выпускников минимально необходимый уровень биологической грамотности и обеспечить преодоление порога на ЕГЭ.

Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ **Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)**

Биология - как наука.

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки – 86,1%. В анализируемом КИМЕ предложено задание на знание методов биологических исследований. Экзаменующиеся по предложенному рисунку должны были интерпретировать общенаучный метод. В задании требовалось рассмотреть, заполнить таблицу «Методы биологических исследований» и записать в ответе пропущенный термин.

Биосинтез белка. Генетический код и его свойства.

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки – 73,5%. В анализируемом КИМЕ предложено задание определить сколько аминокислот кодируется 180 нуклеотидами в одной цепи молекулы ДНК.

Систематические группы животных (установление последовательности)

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки - 75,4%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *установить последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга.*

Выделение

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки - 76,7%. В анализируемом КИМЕ необходимо было на рисунке с изображением внутренних органов указать цифру, которой обозначен мочеточник.

Нарушения зрения и их причины. Гигиена зрения.

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки -73,9%. В анализируемом КИМЕ необходимо было выбрать три верных ответа из шести, указав причины развития близорукости.

Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме.

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки -77,4%. В анализируемом КИМЕ необходимо было проанализировать график изменения экологического следа и биоемкости сельскохозяйственных угодий одной из провинций

Биология как наука (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки - 15,5%. В анализируемом КИМЕ необходимо было указать, *один из физиологических процессов в клетке, сходный с механизмом действия ФТД и пояснить ответ; опираясь на полученные данные предположить, что можно было бы ожидать в аналогичном эксперименте, но с кишечной палочкой и пояснить ответ.*

Ткани человека.

Средний процент выполнения по региону в группе с минимальным уровнем подготовки составил - 20,3%. В анализируемом КИМЕ необходимо было рассмотреть микрофотографию и указать, каким номером изображена ткань, формирующая основу серого вещества спинного мозга, назвать тип ткани, назвать ее морфологические признаки и два физиологических свойства, обуславливающие её функции, указать зародышевый листок, из которого формируется данный тип ткани.

Генетика (решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации на сцепленное наследование признаков, и сцепленное с полом наследование).

Средний процент выполнения по региону группе с минимальным уровнем подготовки составил 21,9%.

- **Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий**

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ²
1.	Энергетический обмен (извлечение информации из рисунка)	10 класс
2.	Опорно-двигательная система Живые системы и их изучение (Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, анализ. Множественный выбор)	9 класс 10 класс
3.	Наследственность и изменчивость организмов (Решение биологической задачи)	10 класс
4.	Селекция организмов. Основы биотехнологии (Множественный выбор)	10 класс
5.	Строение и жизнедеятельность растительного организма (извлечение информации из рисунка)	7 класс
	Тип Кишечнополостные. Строение и жизнедеятельность (Множественный выбор)	8 класс
	Макроэволюция и её результаты (Множественный выбор (работа с текстом)	11 класс
	Сообщества и экологические системы (Множественный выбор)	11 класс
	Жизнедеятельность клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке (Установление соответствия)	10 класс
	Размножение и индивидуальное развитие организмов (Установление последовательности)	10 класс
	Питание и пищеварение. Нейрогуморальная регуляция (Установление соответствия)	9 класс
	Кровообращение (Установление последовательности)	9 класс
	Биология как наука (Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	10 класс

- **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 60-70 т.б.**

Группа выпускников, получивших от минимального порога до 60 т.б. (далее – группа «36–60 т.б.»), составляет значительную долю участников экзамена и является ключевым резервом повышения среднего балла в регионе. Эти обучающиеся продемонстрировали

² Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

способность преодолеть базовый уровень, однако их предметная подготовка носит фрагментарный характер: отдельные темы и умения освоены на приемлемом уровне, в то время как другие вызывают серьезные затруднения. Анализ процентов выполнения заданий позволяет выделить несколько **реалистичных зон роста** – тех элементов содержания и видов деятельности, по которым целенаправленная методическая работа способна дать наиболее быстрый и ощутимый прирост баллов без необходимости экстенсивного наращивания новых знаний.

При определении реалистичных зон роста для данной группы использованы следующие критерии:

- для заданий базового уровня сложности – текущий процент выполнения составляет 50% и выше;
- для заданий повышенного и высокого уровней сложности – текущий процент выполнения составляет 15% и выше;
- типичные ошибки обусловлены преимущественно несформированностью метапредметных умений (алгоритмизация, самоконтроль, работа с визуальной информацией), а не полным отсутствием предметных знаний.

Задания, удовлетворяющие этим критериям, рассматриваются как потенциальные точки приложения методических усилий, поскольку они уже опираются на имеющиеся у обучающихся предметные знания и элементарные умения, но при этом обладают значительным резервом для улучшения.

1. Методы биологической науки (линия 2, базовый уровень, 59,4%). Несмотря на то, что почти 60% выпускников справляются с различением методов, каждая десятая ошибка является потерей гарантированного балла. Основная трудность – неумение отличить наблюдение от эксперимента в ситуациях, где вмешательство исследователя не очевидно. Тренировка с опорой на глаголы-маркеры («измерили», «добавили», «сравнили») и многократный анализ коротких исследовательских кейсов способны поднять результат до 80–85%.

2. Базовая генетика (линия 4, текущий процент – 62,0%)

Более половины выпускников группы уже справляются с решением простой задачи на моно- или дигибридное скрещивание. Основные потери баллов связаны с ошибками при записи гамет, неверным построением решётки Пеннета, неточностями в оформлении. Эти недостатки устраняются путём систематической тренировки с использованием чётких алгоритмов и визуальных опор (цветовое кодирование аллелей, шаблоны решётки). Потенциальный уровень выполнения – 80–85 %.

3. Селекция и биотехнология (линия 7, базовый уровень, 50,9%). Задание находится на нижней границе критерия успешности. Обучающиеся путают методы генной и клеточной инженерии, относят к селекции манипуляции с отдельными генами. Чёткая классификационная таблица с «якорными» примерами и серия упражнений на распределение конкретных методик по областям биотехнологии позволяют повысить процент выполнения до 65–70 %.

4. Установление последовательности биологических процессов (линия 8, повышенный уровень, 21,3%; линия 16, повышенный уровень, 38,4%). Обучающиеся часто механически заучивают стадии процессов, не понимая логики их смены. Использование приёма «временной оси» с обязательной фиксацией ключевых событий и причинно-следственных связей (митоз, мейоз, транспорт веществ, сперматогенез) позволяет повысить выполнение линии 16 до 55–60%, линии 8 – до 35–40%.

5. Задания с биологическими рисунками (линии 5, 9, 13, 24).

Результаты по узнаванию объектов на рисунках неоднородны: линия 13 (организм человека) выполнена на 76,7%, линия 9 (многообразие организмов) – на 57,5%, линия 5 (клетка, организм) – на 45,7%. Задание высокого уровня сложности с рисунком (линия 24,

20,3%) также обладает потенциалом роста. Обучающиеся демонстрируют способность к визуальному узнаванию, но испытывают дефицит в точном знании названий структур и их функций. Регулярная работа с «немыми» рисунками, визуальными паспортами объектов и тренажёрами на соотнесение «название – изображение – функция» способна повысить выполнение линий 5, 9, 13 до 80–90%, а линии 24 – до 40–50%.

6. Задания с биологическими рисунками (линия 9, базовый уровень, 57,5%; линия 24, высокий уровень, 20,3%). Внедрение визуальных паспортов объектов и регулярная работа с немыми рисунками способны поднять линию 9 до 80%, а линию 24 – до 35–40%.

7. Классификация и систематизация (линии 10, 11, 18, 19; повышенный уровень – 10 и 19: 41,3% и 46,3% соответственно; базовый уровень – 11 и 18: 54,7% и 59,0% соответственно). Обучающиеся демонстрируют базовое понимание принципов распределения объектов по группам, но допускают ошибки из-за незнания частных признаков таксонов или функциональных групп. Создание сравнительных таблиц, «паспортов» таксонов и экологических групп с жёстко закреплёнными критериями, а также систематическая тренировка с карточками-сортировками способны поднять результаты по этим линиям до 65–75%.

8. Методология эксперимента (линия 22, повышенный уровень, 19,5%; линия 23, высокий уровень, 15,5%). Несмотря на кажущийся низкий процент, данное задание является одной из наиболее перспективных зон роста. Основная трудность заключается не в сложности биологического содержания, а в непонимании формата: обучающиеся не владеют готовыми речевыми конструкциями для формулировки нулевой гипотезы и обоснования отрицательного контроля. Освоение клише («Нулевая гипотеза: ... не зависит от ...», «Отрицательный контроль необходим для доказательства того, что различия вызваны именно изучаемым фактором») и алгоритма выявления побочных переменных позволяет повысить успешность выполнения линии 22 до 40–50%, линию 23 – до 25–30%.

9. Решение задач по цитологии и эволюции (линия 27, текущий процент выполнения – 10,8%). На первый взгляд, столь низкий процент исключает данную линию из числа перспективных. Однако анализ критериев оценивания и типичных ошибок позволяет рассматривать её в качестве **значимой зоны роста** при условии применения стратегии «частичного успеха». Линия 27 проверяет два хорошо алгоритмизируемых типа задач: **биосинтез белка** и **закон Харди-Вайнберга**. Согласно критериям ЕГЭ, **1 первичный балл из 3** выставляется уже за правильное выполнение начальных этапов решения: верную запись условия, определение частот аллелей или построение нуклеотидной последовательности по принципу комплементарности. Обучающиеся группы «36–60 т.б.» обладают для этого достаточными базовыми умениями (линия 3 выполнена на 73,5%, линия 4 – на 62,0%). Например, выпускник, увидев громоздкое условие, вообще не приступает к решению, теряя гарантированный балл. Поэтому целенаправленное обучение стратегии «первый шаг» способно поднять процент получивших хотя бы 1 балл с текущих 10,8% до 35–40%. Это не требует глубокого понимания всего механизма задачи, но даёт ощутимый прирост суммарного балла.

Учитывая вышеизложенное, целесообразно разделить подготовку на три этапа:

- 1) безошибочное выполнение первого шага;
- 2) полное решение для наиболее подготовленных;
- 3) создать психологическую установку: «1 балл за задачу высокого уровня – это победа, а не поражение». Данная стратегия полностью соответствует принципу «реалистичности»: она опирается на уже сформированные у группы базовые навыки и не требует экстенсивного наращивания новых знаний.

10. Решение генетических задач высокого уровня (линия 28, высокий уровень, 21,9%)

Более пятой части группы уже предпринимают попытки решения сложных генетических задач, однако теряют баллы на этапах определения типа наследования и построения схемы скрещивания. Освоение «паспортов» типов задач (псевдоаутосомное, сцепленное с картой, полимерное) и алгоритмов первых шагов решения даёт возможность увеличить процент выполнения до 35–40%.

Таким образом, задания базового уровня, процент выполнения по которым уже превышает 70% (линии 1, 3, 12, 13, 15, 17, 21), не рассматриваются как зоны роста, поскольку их дальнейшее улучшение требует значительно больших усилий при минимальном приросте балла. Сконцентрированные усилия педагогов должны быть направлены именно на перечисленные выше семь направлений, что позволит максимально эффективно использовать имеющийся потенциал обучающихся и обеспечить переход значительной части группы в категорию 61–80 т.б.

Для группы «36–60 т.б.» нецелесообразно концентрировать основные усилия на заданиях высокого уровня сложности (линии 23, 25, 26), текущий процент выполнения которых составляет 10–22%. Попытка их массового освоения при отсутствии прочного фундамента базовых и повышенных заданий приведёт к распылению ресурсов и не даст значимого прироста баллов. Напротив, системная работа по выделенным выше направлениям позволит реализовать уже имеющийся, но несистематизированный потенциал обучающихся и обеспечить переход значительной части группы в категорию «61–80 т.б.».

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Анализ результатов ЕГЭ по биологии показал, что обучающиеся данной группы достигли порогового уровня базовых предметных знаний и элементарных универсальных учебных действий (действие по образцу, извлечение явной информации из простых источников). Однако переход на более высокие баллы блокируется несформированностью умений смыслового чтения сложных текстов, установления причинно-следственных связей, классификации по нескольким критериям, методологической грамотности, а также дефицитом коммуникативных и регулятивных УУД. Нижеперечисленные рекомендации направлены на преодоление именно этих дефицитов и на максимальную реализацию выявленных зон роста.

1. Развитие смыслового чтения и визуальной грамотности на предметном материале.

Обучающиеся не извлекают неявную информацию из текстов, схем, рисунков (линии 2, 5, 9, 14, 16, 20, 24, 25, 26). Они путают методы исследования, не узнают объекты на нетипичных рисунках, не могут перевести текстовое описание в схему и наоборот.

Рекомендации:

- Систематически включать в уроки работу с короткими научно-популярными текстами и описаниями экспериментов. Задавать вопросы: «Какой метод исследования? Что является отрицательным контролем? Какая переменная не учтена?».
- Использовать «немые» рисунки и контурные карты. Требовать подписывать структуры, указывать их функции; постепенно переходить от идеализированных схем к реалистичным микрофотографиям и изображениям в нестандартных ракурсах.
- Тренировать перевод информации: давать задание описать словами регуляторную схему, нарисовать схему по тексту, составить таблицу на основе графика.

2. Алгоритмизация и обработка типовых заданий, входящих в зоны роста.

Обучающиеся теряют баллы в заданиях, где требуется чёткая последовательность действий (линии 4, 8, 16, 22, 27, 28), из-за неумения удержать алгоритм или незнания формата.

Рекомендации:

- Для каждого типа расчётных и логических задач (генетическая задача, биосинтез белка, Харди-Вайнберг, экологические пирамиды) разработать и многократно применить пошаговые блок-схемы; добиваться автоматизма на первых шагах решения.
- При решении задач на последовательность процессов (митоз, мейоз, транспорт веществ, сперматогенез) использовать приём «временной оси» с фиксацией ключевых событий и обязательным указанием причин изменения ploидности или местоположения.
- Внедрить стратегию «частичного успеха» для заданий высокого уровня (линии 22, 27, 28): научить обучающихся получать 1 первичный балл за верно выполненные начальные шаги (запись условия, формулировка нулевой гипотезы, построение цепочки комплементарности).

3. Формирование методологической культуры

Крайне низкие результаты по линиям 22 и 23 (19,5% и 15,5% соответственно) говорят о непонимании логики экспериментального дизайна.

Рекомендации:

- Ввести в практику преподавания регулярный разбор реальных и мысленных биологических экспериментов; при изучении любой темы задавать вопросы: «Как можно проверить эту закономерность? Что будет контролем? Какую нулевую гипотезу можно выдвинуть?».
- Отработать до автоматизма речевые клише: «Нулевая гипотеза: [изучаемый показатель] не зависит от [фактор]», «Контроль необходим, чтобы доказать, что различия вызваны именно изучаемым фактором, а не побочными условиями».
- Тренировать навык выявления побочных переменных на примерах из повседневной жизни и лабораторных работ.

4. Развитие логических операций классификации и систематизации

Ошибки в заданиях на соответствие и множественный выбор (линии 6, 10, 11, 14, 18, 19) вызваны неумением удерживать несколько критериев одновременно.

Рекомендации:

- Создавать с обучающимися сравнительные таблицы и «паспорта» таксонов, экологических групп, тканей, органов с жёстко закреплёнными уникальными признаками-якорями.
- Использовать карточки-сортировки: перемешанные характеристики обучающиеся должны распределить по группам и обязательно проговорить/записать обоснование своего выбора.
- При разборе ошибок всегда возвращаться к критерию: «Почему этот признак не подходит? Какого ключевого элемента не хватает у данного объекта?».

5. Развитие письменной аргументации и коммуникативных УУД

Неспособность оформить даже частично верную мысль в виде связного аргументированного ответа (задания второй части КИМа, линии 22–28).

Рекомендации:

- Ввести единую структуру развёрнутого ответа: (1) прямой тезис-ответ, (2) биологическое обоснование с опорой на механизм, (3) пример или дополнительное пояснение, (4) вывод; требовать соблюдения этой структуры при выполнении любых письменных заданий.
- Регулярно проводить взаимопроверку и самооценку ответов по критериям ЕГЭ, обсуждать, каких элементов не хватает для полного балла.

- Обогащать активный научный словарь обучающихся: вести словарики терминов, проводить терминологические диктанты, требовать использования точных понятий в устной и письменной речи.

6. Формирование регулятивных УУД и психологическая подготовка

Массовый пропуск заданий высокого уровня, неумение планировать время и проверять ответ.

Рекомендации:

- Обучать стратегии выполнения экзаменационной работы: начинать с заданий, в которых ученик уверен, не «зависать» надолго на одном вопросе, обязательно оставлять время на проверку.

- На каждом уроке давать короткие самостоятельные работы с жёстким лимитом времени, чтобы сформировать чувство временных рамок.

- Моделировать ситуацию экзамена: проводить пробные тестирования в формате, максимально приближенном к реальному ЕГЭ, с последующим анализом не только предметных ошибок, но и причин нехватки времени, невнимательности.

Таким образом, реализация данных рекомендаций ориентирована не на экстенсивное наращивание объёма биологических знаний, а на качественное изменение способов деятельности обучающихся. Приоритетом для данной группы является развитие метапредметных умений (смысловое чтение, классификация, аргументация, самоконтроль) на доступном биологическом материале. Именно такой подход позволит конвертировать имеющийся потенциал в стабильный прирост баллов и обеспечить переход значительной части выпускников в категорию «61–80 т.б.».

Описание предметной подготовки участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

1) Энергетический обмен. (установление соответствия).

Средний процент выполнения по региону в группе от 61-80 т.б. - 70,1%. В анализируемом КИМЕ предложено задание, в котором требовалось *определить соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме определенными цифрами.*

2) Систематические группы Растений. (установление соответствия).

Средний процент выполнения по региону в группе 61-80 т.б. - 71,5%. В анализируемом КИМЕ необходимо было *установить соответствие между характеристиками и растениями разных отделов.*

3) Антропогенез (визуальный анализ и интерпретация биологического рисунка, умение выделить значимые детали биологического объекта и сопоставить визуальные признаки с соответствующими характеристиками).

Средний процент выполнения по региону в группе 61-80 т.б. - 77,3%. В анализируемом КИМЕ *необходимо по рисунку, изображающему ископаемого гоминида, заполнить таблицу, указав стадию антропогенеза, соответствующие признаки, и территорию обитания.*

4) Ткани человека ((визуальный анализ и интерпретация биологического рисунка, умение выделить значимые детали биологического объекта и сопоставить визуальные признаки с соответствующими характеристиками).

Средний процент выполнения по региону составил в группе 61-80 т.б. - 56,9%.

5) Биосинтез белка (решение задач);

Средний процент выполнения по региону в группе 61-80 т.б. - 49,5%. Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

6) Сцепленное наследование признаков. Сцепленное с полом наследование (решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации).

Средний процент выполнения по региону составил 46,2%, при этом средний процент выполнения в группе 61-80 т.б. - 55,8%. Задание данной линии в анализируемом КИМе имело следующую формулировку:

○ Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ³
1.	Опорно-двигательная система Живые системы и их изучение (множественный выбор)	9 класс 10 класс
2.	Жизнедеятельность клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке (задание с рисунком)	10 класс
3.	Селекция организмов. Основы биотехнологии (Множественный выбор)	10 класс

³ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

4.	Размножение и индивидуальное развитие организмов (Установление последовательности)	10 класс
5.	Питание и пищеварение. Нейрогуморальная регуляция (Установление соответствия)	9 класс
6.	Кровообращение (Установление последовательности)	9 класс
7.	Биология как наука (методология эксперимента)	10 класс
8.	Биология как наука (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	10 класс
9.	Размножение и индивидуальное развитие организмов (умение применять знания в новой ситуации, анализировать биологическую информацию и выстраивать логические обоснования)	10 класс
10.	Сообщества и экологические системы (умение применять знания в новой ситуации, анализировать биологическую информацию и выстраивать логические обоснования)	11 класс

○ **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 80 и более т.б.**

Группа выпускников, получивших 61–80 т.б., демонстрирует **уверенное владение базовым предметным содержанием** (процент выполнения большинства заданий базового уровня превышает 75–90%) и **достаточно успешное выполнение заданий повышенного уровня** (проценты преимущественно в диапазоне 55–75%). Основным резервом для дальнейшего роста и перехода в категорию высокобалльников (81–100 т.б.) является преодоление оставшихся дефицитов в заданиях повышенного и, особенно, высокого уровня сложности.

При определении зон роста учитывались два критерия:

- текущий процент выполнения задания в данной группе уже превышает **60% для базового уровня, 45% для повышенного и 30% для высокого**, что свидетельствует о наличии у значительной части обучающихся необходимых предметных знаний и начальных умений;
- типичные ошибки носят характер, устранимый путём целенаправленной алгоритмизации, развития метапредметных умений (аргументация, анализ, самоконтроль) и отработки формата задания.

На основе этих критериев выделены следующие приоритетные направления.

1. Методология биологического эксперимента (линия 22, повышенный уровень сложности, текущий процент – 44,0%)

Задание остаётся проблемным даже для данной группы, однако почти половина выпускников уже способны получить за него ненулевой балл. Основные потери связаны с неполным или неточным обоснованием контроля, неумением выявить побочную переменную и ошибками в формулировке нулевой гипотезы. Систематическая отработка речевых клише и алгоритма анализа экспериментального дизайна способна поднять процент выполнения до 60–65%.

2. Генетика высокого уровня (линия 28, высокий уровень, текущий процент – 55,8%)

Более половины участников группы успешно справляются с задачами на нетипичные типы наследования (псевдоаутосомное, полимерное, сцепленное с полом

наследование и т.д.). Потери баллов происходят из-за ошибок на этапе определения типа наследования, неверной записи гамет при кроссинговере и арифметических неточностях. Освоение «паспортов» типов задач и алгоритмов первых шагов решения позволит повысить результат до 65–70%.

3. Решение задач по цитологии и эволюции (линия 27, высокий уровень, текущий процент – 49,5%)

Почти половина выпускников получают баллы за задачи на биосинтез белка и закон Харди-Вайнберга. Трудности связаны с переводом условия в символьную запись и отдельными математическими ошибками. Автоматизация начальных этапов решения и тренировка полного цикла решения способны повысить процент до 60–65 %.

4. Задание с изображением биологического объекта (линия 24, высокий уровень, текущий процент – 56,9%)

Это наиболее успешно выполняемое задание высокого уровня в данной группе. Выпускники хорошо узнают объекты, но допускают неточности в названиях структур и описании их функций. Регулярная работа с визуальными паспортами и немymi рисунками позволит поднять результат до 70–75%.

5. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов (линия 25, высокий уровень, текущий процент – 38,3%)

Задание проверяет умение анализировать регуляторные схемы и исторические эксперименты. Более трети участников уже демонстрируют частичное понимание. Развитие навыка перевода графической информации в текст, отработка полных цепочек причинно-следственных связей и знакомство с ключевыми экспериментами (Стюарт, Пристли и др.) способны повысить процент до 45–50 %.

6. Базовые задания с нереализованным потенциалом (линии 2, 5)

На фоне общего высокого уровня выполнения базовых заданий выделяются линии 2 («Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, анализ» - 69,1%) и 5 («Клетка как биологическая система». «Организм как биологическая система». (задание с рисунком) - 76,2%), результаты по которым заметно ниже среднего по группе. Эти потери являются неоправданными для данной категории обучающихся. Краткосрочная целенаправленная тренировка с использованием тренажеров на различение методов и визуальных паспортов клеточных структур позволит довести выполнение линий 2 и 5 до 85–90%.

7. Методология: выводы и прогнозы по эксперименту (линия 23, высокий уровень, текущий процент – 33,4%)

Задание является логическим продолжением линии 22, и его выполнение сдерживается теми же дефицитами. Треть участников уже преодолевают порог. Развитие умения определять общий физиологический процесс и прогнозировать результат для другого объекта на основе клеточных механизмов позволит повысить процент до 45–50 %.

Таким образом, для группы учащихся 61–80 т.б. нецелесообразно тратить усилия на все задания высокого уровня, особенно на линии 25(38,3%) и 26 (24,5 %), которые требуют глубокой интеграции знаний и длительной подготовки. Приоритет должен быть отдан тем заданиям, где уже имеется значимый задел (44–56% выполнения), а ошибки устраняются относительно короткими методическими вмешательствами. Сконцентрированная работа по выделенным семи направлениям позволит значительной части данной группы преодолеть рубеж в 80 т.б.

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Выпускники данной группы обладают прочной базовой предметной подготовкой и достаточным уровнем сформированности основных познавательных и регулятивных универсальных учебных действий. Они успешно справляются с типовыми заданиями, применяют готовые алгоритмы и модели, извлекают информацию из стандартных источников. Главный резерв для перехода в категорию высокобалльников (81–100 т.б.) – **развитие умений, связанных с самостоятельным анализом, аргументацией, моделированием и методологической рефлексией**. Рекомендации направлены на преодоление именно этих, пока ещё недостаточно сформированных, метапредметных компетенций.

1. Развитие умения устанавливать сложные причинно-следственные связи и строить развёрнутые логические рассуждения.

В заданиях высокого уровня (линии 23, 25, 26) обучающиеся часто ограничиваются краткими, неаргументированными ответами, не выстраивают полную цепочку от причины к следствию, не раскрывают биологический механизм.

Рекомендации:

1. Систематически включать в уроки задания, требующие объяснения механизма процесса, а не только его описания. При формулировке вопросов использовать конструкции: «Почему?», «Каков механизм?», «Что произойдёт, если...?».

2. Внедрить практику построения «цепочек причин и следствий» (графических или текстовых) при изучении любого регуляторного, эволюционного или экологического процесса. Требовать обязательного указания всех промежуточных звеньев.

3. При анализе выполненных заданий обращать внимание не столько на правильность конечного ответа, сколько на полноту и логичность его обоснования. Оценивать аргументацию отдельно от фактологической верности.

4. Использовать задания на поиск ошибок в готовых логических цепочках: предъявлять заведомо неполное или ошибочное рассуждение и просить найти и исправить недостатки.

2. Формирование культуры развёрнутого письменного ответа с опорой на критерии оценивания.

При верном понимании сути вопроса ответы часто слишком лаконичны, не содержат необходимых элементов, что ведёт к потере баллов (задания линии 22–28).

Рекомендации:

1. Познакомить обучающихся с критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом. Научить «читать» критерии и понимать, за что именно выставляется каждый балл.

2. Ввести единый шаблон экспертного ответа: (1) прямой тезис, (2) биологическое обоснование с опорой на механизм или закон, (3) пример или дополнительное пояснение, (4) итоговый вывод. Требовать соблюдения этой структуры на всех тренировочных работах.

3. Регулярно проводить практикумы по само- и взаимопроверке развёрнутых ответов с использованием критериев ЕГЭ. Обсуждать, каких элементов не хватает, как можно усилить аргументацию.

4. Анализировать образцы лучших ответов и типичных ошибок, демонстрируя разницу между полным и неполным, аргументированным и декларативным ответом.

3. Развитие навыков смыслового чтения сложных научных текстов и перевода информации из одной знаковой системы в другую.

Проблема: затруднения при интерпретации нетипичных рисунков, сложных регуляторных схем, многоступенчатых описаний экспериментов (линии 14, 24, 25, 26).

Рекомендации:

1. Включать в учебный процесс работу с неадаптированными или минимально адаптированными научными текстами, описаниями реальных биологических экспериментов, фрагментами статей. Задавать вопросы на извлечение скрытой информации, интерпретацию данных, формулирование выводов.

2. Тренировать навык перекодирования информации: давать задания описать словами регуляторную схему, нарисовать схему или график по текстовому описанию, составить таблицу на основе анализа графика.

3. При работе с рисунками и схемами постепенно переходить от идеализированных учебных изображений к реалистичным микрофотографиям, трёхмерным моделям, схемам в нестандартных ракурсах. Учить выделять инвариантные ключевые признаки объекта.

4. Развитие умения самостоятельно строить знаково-символические модели в нестандартных задачах.

Около половины группы не справляются с самостоятельным построением модели в задачах на биосинтез белка, закон Харди-Вайнберга, генетическая задача (линии 27, 28).

Рекомендации:

1. При решении задач делать акцент не на заучивании алгоритма, а на понимании этапов построения модели: перевод текста на язык символов, выявление скрытых условий, определение типа задачи, выбор адекватной математической или логической схемы.

2. Использовать «задачи-трансформеры»: брать стандартную задачу и последовательно изменять одно из условий, обсуждая, как это влияет на модель решения.

3. Включать в подготовку задачи с избыточными или недостающими данными, требующие критического анализа условия перед началом моделирования.

4. Для генетических задач высокого уровня (линия 28) создать «паспорта» типов наследования (псевдоаутосомное, полимерное, сцепленное с полом наследование и т.д.) с опознавательными признаками и алгоритмами первых шагов решения.

5. Повышение методологической грамотности и развитие базовых исследовательских действий.

Более половины группы всё ещё допускают ошибки в формулировке нулевой гипотезы, обосновании отрицательного контроля, выявлении побочных переменных (задания линии 22, 23).

Рекомендации:

1. Превратить методологию эксперимента в сквозную линию курса. При изучении любого биологического процесса задавать вопросы: «Как учёные это доказали?», «Какой эксперимент можно поставить?», «Что будет контролем?», «Какую нулевую гипотезу можно сформулировать?».

2. Организовать выполнение реальных лабораторных работ с элементами самостоятельного планирования: обучающиеся сами предлагают дизайн эксперимента, определяют переменные, формулируют гипотезу до начала работы.

3. Отработать до автоматизма речевые клише для типовых элементов методологических заданий: формулировка нулевой гипотезы, обоснование необходимости контроля, объяснение причин недостоверности результатов при нарушении условий.

6. Совершенствование регулятивных умений (стратегия выполнения экзамена, самоконтроль, управление временем).

Потери баллов из-за неполноты ответов, невнимательности, неумения распределить время на задания высокой сложности.

Рекомендации:

1. Моделировать на пробных экзаменах реальные условия ЕГЭ, включая строгий лимит времени и необходимость самостоятельного выбора порядка выполнения заданий.

2. Обучать стратегии распределения времени на экзамене: предварительная оценка заданий по уровню сложности, выделение фиксированного времени на задания высокого уровня, обязательный резерв на проверку.

3. Формировать привычку к итоговой проверке работы: после завершения всех заданий возвращаться к наиболее сложным и проверять их на соответствие критериям полноты и биологической достоверности.

4. Вести индивидуальные карты ошибок, в которых обучающиеся фиксируют не только предметные, но и метапредметные причины потерь баллов (невнимательность, неполнота аргументации, неверная интерпретация вопроса и т.п.).

Таким образом, работа с группой обучающихся, набравших 61–80 т.б., должна быть направлена на переход от экстенсивного накопления знаний к интенсивному развитию метапредметных компетенций высокого порядка. Ключевыми направлениями являются формирование культуры развёрнутой аргументации, развитие умений анализировать и моделировать в нестандартных ситуациях, повышение методологической грамотности и совершенствование навыков самоконтроля. Реализация данных рекомендаций позволит значительной части выпускников этой группы преодолеть рубеж в 80 т.б. и войти в категорию высокобалльников.

Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

В целом, обучающиеся данной группы демонстрируют уверенное владение базовым и повышенным уровнем биологического содержания. Большинство линий (1, 3–13, 15–21, 24, 27, 28) выполнены с результатом выше 85%, а по ряду позиций (1, 3, 4, 9, 12, 13, 21) — выше 97%. Это свидетельствует о сформированности системных знаний по основным разделам биологии, устойчивых навыках решения типовых генетических, цитологических и экологических задач, а также об умении работать с иллюстративным материалом.

Вместе с тем, анализ выявил три группы проблемных зон, в которых даже сильные ученики теряют баллы:

1. Методология биологического эксперимента (линии 22 и 23) — падение успешности выполнения задания до 79,6% и 67,9% соответственно.

2. Задания на обобщение и применение знаний в новой ситуации (линии 25 и 26) — 79,1% и 57,0%.

3. Отдельные задания базового уровня, связанные с методами биологии и установлением соответствия (линии 2 и 14) — 78,8% и 89,1%, что заметно ниже среднего по группе.

Именно эти линии являются основным резервом для повышения индивидуального балла сильных учеников до уровня 95–100 т.б.

о Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

1) Энергетический обмен (установление соответствия).

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 70,1%.

В анализируемом КИМЕ предложено задание, в котором требовалось определить соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме определенными цифрами.

2) Систематические группы Растений. (установление соответствия).

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 92,0%.

В анализируемом КИМЕ необходимо было установить соответствие между характеристиками и растениями разных отделов.

3) Кровообращение (установление последовательности).

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 92,7%.

В анализируемом КИМЕ необходимо было установить последовательность органов сердечно-сосудистой системы, участвующих в транспортировке антибиотика, введенного в ягодичную мышцу для лечения легочной инфекции.

4) Экологические факторы (установление соответствия).

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 93,5%.

В задании необходимо было установить соответствие между процессами и явлениями в природе группами экологических факторов, которые их вызывают.

5) Антропогенез (визуальный анализ и интерпретация биологического рисунка, умение выделить значимые детали биологического объекта и сопоставить визуальные признаки с соответствующими характеристиками).

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 92,0%.

В анализируемом КИМЕ необходимо по рисунку, изображающему ископаемого гоминида, заполнить таблицу, указав стадию антропогенеза, соответствующие признаки, и территорию обитания.

6) Ткани человека (визуальный анализ и интерпретация биологического рисунка, умение выделить значимые детали биологического объекта и сопоставить визуальные признаки с соответствующими характеристиками).

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 86,5%.

7) *Размножение и индивидуальное развитие организмов (Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов)*

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. – 79,1%.

8) *Биосинтез белка (решение задач)*

Средний процент выполнения по региону в группе 81-100 т.б. - 87,7%.

9) *Сцепленное наследование признаков. Сцепленное с полом наследование (решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации).*

Средний процент выполнения по региону составил 46,2%, при этом средний процент выполнения в группе 81-100 т.б. - 90,5%.

○ **Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий**

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ⁴
1.	Размножение и индивидуальное развитие организмов (Установление последовательности)	10 класс
2.	Питание и пищеварение. Нейрогуморальная регуляция (Установление соответствия)	9 класс
3.	Биология как наука (Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	10 класс
4.	Биология как наука (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	10 класс
5.	Сообщества и экологические системы	11 класс

Анализ результатов по проблемным линиям и типичные ошибки

Линия 2. Методы биологической науки (78,8%).

Причины снижения успешности выполнения: недостаточная сформированность умения различать методы в конкретных исследовательских ситуациях. Типична путаница между наблюдением и экспериментом, измерением и анализом, особенно когда в описании присутствуют количественные данные, полученные без активного вмешательства исследователя.

Линия 14. Организм человека. Установление соответствия (89,1%).

Причины снижения успешности выполнения: ошибки в дифференциации функций и характеристик близких анатомических структур (например, печень и поджелудочная железа, отделы нервной системы). Даже зная функции, ученик может неверно соотнести их с пронумерованным объектом на рисунке, особенно если схема нетипична.

Линия 22. Методология эксперимента (79,6%).

Типичные ошибки:

- Формулировка нулевой гипотезы в утвердительной форме («препарат влияет...») вместо предположения об отсутствии влияния.
- Неполное обоснование необходимости единых условий (термостата) без чёткого указания на принцип единственного различия.

⁴ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

- Неспособность выявить дополнительную переменную (смена среды), искажающую результаты, и объяснить, почему это ведёт к недостоверности.

Линия 23. Выводы и прогнозы по эксперименту (67,9%)

Типичные ошибки:

- Неверное определение общего физиологического процесса, на который воздействуют оба фактора. Вместо конкретного механизма (например, «повреждение клеточных мембран вследствие окислительного стресса») дают размытое «нарушение обмена веществ».
- При прогнозировании для другого объекта (кишечная палочка) не учитывают фундаментальные различия в строении клеток (отсутствие мишени для антимикотика), что приводит к биологически неверному ответу.
- Недостаточная глубина аргументации: констатируют факт, но не раскрывают причинно-следственный механизм.

Линия 25. Обобщение знаний о человеке и многообразии организмов (79,1%)

Типичные ошибки:

- Неполнота описания регуляторных механизмов (например, указывают конечный эффект эритропоэтина, но не прослеживают всю цепь обратной связи).
- При анализе экспериментальных методик (культура клеток по Стюарту) не называют биологический принцип (тотипотентность), ограничиваясь описанием процедуры.
- Слабый навык перевода графической информации (схем) в текстовое объяснение.

Линия 26. Обобщение знаний по общей биологии в новой ситуации (57,0%)

Это самая проблемная линия для всей группы. Даже сильные ученики испытывают трудности при необходимости интегрировать знания из разных разделов (эволюция + экология + цитология) и применять их к нестандартному контексту.

Типичные ошибки:

- Слабость причинно-следственного анализа при объяснении эволюционных последствий или экологических взаимосвязей.

○ Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения 100 т.б.

Анализ выполнения заданий выпускниками группы 81–100 т.б. показал, что их предметная база является прочной и системной. Дальнейший рост результатов до максимального балла лежит не в плоскости расширения фактических знаний, а в области **углубления методологической культуры, развития навыков аргументации и интеграции знаний**. Ниже перечислены конкретные «зоны роста» и соответствующие им методические ориентиры.

1. Методологическая грамотность и культура биологического эксперимента

Проблемные линии: линия 22 (успешность выполнения составляет 79,6%), линия 23 (успешность выполнения составляет 67,9%).

Обучающиеся допускают ошибки при формулировке нулевой гипотезы (указывают наличие эффекта вместо его отсутствия), не могут полно обосновать необходимость контроля (не опираются на принцип единственного различия), затрудняются в выявлении дополнительных переменных, искажающих результаты, и в прогнозировании результатов для другого биологического объекта с опорой на знание механизмов.

Необходимо добиться безошибочного выполнения методологического блока за счёт автоматизации базовых алгоритмов: освоить и довести до автоматизма шаблон формулировки нулевой гипотезы: «Предположим, что [изучаемый фактор] не влияет на [измеряемый показатель]»; научиться безошибочно определять независимую и зависимую

переменные, отрицательный контроль; формировать привычку проверять экспериментальный дизайн на наличие скрытых переменных.

2. Причинно-следственный анализ и доказательная аргументация

Проблемные линии: линия 25 (успешность выполнения составляет 79,1%), линия 26 (успешность выполнения составляет 57,0%).

Даже зная фактический материал, обучающиеся не могут выстроить полную логическую цепочку от причины к следствию. Ответы часто носят констатирующий, а не объясняющий характер, в связи с чем необходимым является переход от описания к доказательности в развёрнутых ответах: освоить структуру экспертного ответа: тезис → биологическое обоснование → пример → вывод; тренироваться в построении полных регуляторных и эволюционных цепочек, не пропуская ключевые звенья; научиться аргументированно доказывать принадлежность примера к определённому направлению эволюции или типу регуляции.

3. Интеграция знаний из разных разделов биологии

Проблемная линия: 26 (успешность выполнения составляет 57,0%) – самый низкий результат в группе.

Выпускники испытывают трудности при необходимости соединить в одном ответе знания по цитологии, физиологии, экологии и эволюции. Они хорошо владеют материалом каждого раздела по отдельности, но не видят межпредметных связей в нестандартной ситуации, в связи с чем необходимым является: 1) формирование целостной биологической картины мира, где все разделы взаимосвязаны; 2) регулярно решать комплексные задачи, объединяющие несколько разделов; 3) при изучении любого процесса задавать вопросы: «Каковы эволюционные предпосылки? Каково экологическое значение? Как это связано с клеточным строением? и т.д.».

4. Точность биологического языка и полнота оформления ответа

Проблемные линии: 23, 25, 26, 27, 28 (потери баллов на биологических неточностях).

Сильные ученики теряют баллы из-за небрежности в терминологии, пропуска отдельных элементов ответа, недостаточно чёткого оформления, в связи с чем целесообразно выработать экспертную привычку к самопроверке; познакомиться с критериями оценивания развёрнутых ответов и научиться проверять свою работу «глазами эксперта»; тренировать написание ответов, строго соответствующих формулировке вопроса, с обязательным использованием научной терминологии.

Таким образом, перечисленные «зоны роста» являются реалистичными, так как опираются на уже имеющуюся у данной группы прочную предметную базу. Их отработка не требует экстенсивного наращивания знаний, а сконцентрирована на развитии метапредметных умений (аргументация, анализ, синтез) и методологической культуры. Целенаправленная работа по этим направлениям способна обеспечить прирост в 5–10 первичных баллов и выход на уровень 100 тестовых баллов.

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Методические рекомендации для учителей

1) Работа с данной группой обучающихся должна быть направлена не на повторение теории, а на развитие экспертного мышления, методологической культуры и навыков аргументации.

2) Развитие методологической компетентности (линии 22, 23).

✓ Отрабатывать формулировку нулевой гипотезы до автоматизма через шаблон: «Предположим, что [изучаемый фактор] не влияет на [измеряемый показатель]» или «Предположим, что различия между контрольной и опытной группой отсутствуют».

✓ Ввести практику «Экспериментальный аудит»: давать описание опыта с ошибкой (отсутствие контроля, лишняя переменная) и требовать найти и исправить недостаток.

✓ Тренировать прогнозирование на основе механизма: всегда задавать вопрос «Почему вы ожидаете именно этот результат? Какая клеточная мишень/физиологический процесс лежит в основе?»

3) Формирование культуры развёрнутого ответа (линии 23, 25, 26)

✓ Обучать структуре экспертного ответа:

- 1) прямой ответ на вопрос;
- 2) биологическое обоснование с опорой на конкретный механизм или закон;
- 3) пример или дополнительное пояснение;
- 4) итоговый вывод.

✓ Регулярно анализировать критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом. Ученик должен понимать, за что именно выставляется каждый балл, и проверять свой ответ по ключам.

✓ Проводить взаимопроверку тренировочных работ по критериям, развивая навык самоконтроля и критической оценки.

4) Углубление причинно-следственного мышления (линия 26)

- ввести классификатор примеров по направлениям эволюции с обязательным письменным обоснованием;

- тренировать решение нестандартных экологических задач;

- использовать задания на интеграцию разделов (это готовит к успешному выполнению заданий линии 26).

5) Шлифовка базовых заданий с неожиданно низким процентом (линии 2, 14)

Для линии 2: создать тренажёр с парами «наблюдение — эксперимент», «измерение — анализ», где ученик должен, по ключевым словам, (добавили, измерили, сравнили) безошибочно определять метод.

Для линии 14: регулярно работать с немymi рисунками, сопоставляя номер на схеме с детальным описанием функций. Добиваться не просто узнавания, а свободного владения анатомической номенклатурой.

6) Психологическая подготовка и тайм-менеджмент

✓ Моделировать экзаменационный стресс на пробных тестированиях с жёстким ограничением времени.

✓ Учить стратегии распределения усилий: не «зависать» на одном задании, а чётко планировать время на линии 22–28, оставляя резерв на проверку.

✓ Формировать установку на тотальную проверку: после завершения работы обязательно перепроверить расчётные задачи (линии 27, 28) и полноту аргументации в развёрнутых ответах.

Таким образом, основной резерв для роста результатов данной группы обучающихся кроется в преодолении дефицитов, связанных с методологией эксперимента (линии 22, 23), причинно-следственным анализом (линия 26) и точностью оформления аргументированного ответа (линии 25, 26). Системная работа учителя по перечисленным направлениям способна минимизировать потери баллов и увеличить долю выпускников, достигающих 95–100 т.б.

Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ

Представляется целесообразным рекомендовать для обсуждения на методических объединениях учителей биологии следующие вопросы

1. Генетика, селекция и биотехнология: решение биологических задач («Решение биологических задач по теме "Наследственность и изменчивость": алгоритмы, типичные ошибки, приёмы отработки», «Селекция и основы биотехнологии: от теории к практико-ориентированным заданиям»).

2. Экология, эволюция и макроуровневая организация жизни («Экосистемы и макроэволюция: обучение смысловому чтению и логическому обоснованию», «Макроэволюция и экологические системы: работа с текстом и формирование выводов», «Сообщества и экологические системы: практикум по анализу сложных схем пищевых сетей»).

3. Молекулярная биология и цитология: работа с рисунками и сложными процессами («Энергетический обмен и жизнедеятельность клетки: интеграция теории и визуализации», «Методика работы с графическими заданиями по теме "Жизнедеятельность клетки"», «Работа с рисунками в заданиях по жизнедеятельности клетки и строению организмов: как научить извлекать информацию и соотносить с теорией»).

4. Биология как наука: методология эксперимента и практическое применение знаний («От наблюдения к прогнозу: современные требования к естественно-научной грамотности», «Биология как наука: разработка единого школьного протокола описания методики эксперимента», «Биология как наука: методология эксперимента и анализ данных», «Выводы и прогнозы по результатам эксперимента: как развивать научное мышление»).

5. «Установление соответствия и последовательности: стратегии формирования логических связей у обучающихся».

6. «Множественный выбор: как формировать умение анализировать каждый вариант и исключать неверные»

7. «Из опыта школ с устойчиво высокими результатами: как выстроить систему подготовки к заданиям на установление последовательности и соответствия»

8. «Интеграция проектной и исследовательской деятельности в изучение экологии и эволюции»

Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т.п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

1. Необходимо включать в содержание дополнительных профессиональных программ (программ повышения квалификации) учителей биологии разделы и модули:

- Методика преподавания цитологии, генетики и биотехнологии (работа с визуальной информацией и множественный выбор)
- Формирование системного мышления при изучении зоологии, анатомии и физиологии (установление последовательностей и соответствий)
- Методика обучения биологии: методология эксперимента, выводы и прогнозы

- Экосистемная организация природы и макроэволюция (анализ текстов и комплексная работа с информацией)

2. Краткосрочные формы повышения профессиональной компетентности учителей (обязательное участие – для педагогов общеобразовательных организаций, чьи выпускники показали низкие результаты на ОГЭ в 2026 году - МБОУ СОШ №17 г. Брянска, МБОУ СОШ №52 г. Брянска, МБОУ СОШ №64 г. Брянска, МБОУ СОШ №39 г. Брянска, МАОУ «СОШ №1» г. Почепа, МБОУ – СОШ №2 им. А.И. Герцена г. Клинцы, МБОУ СОШ №3 г. Клинцы, общеобразовательных организаций г. Сельцо, г. Фокино и Стародубского МО) с участием учителей, чьи обучающиеся показывают стабильно высокие результаты на ОГЭ и ЕГЭ по биологии:

- Семинар-практикум «Методика работы с заданиями на установление соответствия по теме "Жизнедеятельность клетки"».

- Мастер-класс «Селекция организмов и основы биотехнологии: методика формирования навыка множественного выбора».

- Семинар «Таксономия беспозвоночных животных: методика преподавания темы "Тип Кишечнополостные" и систематические группы».

- Проектная мастерская «От наблюдения к прогнозу: современные требования к естественно-научной грамотности».

- Практикум «Макроэволюция и её результаты: обучение смысловому чтению».

- Практикум «Сообщества и экологические системы: анализ трофических сетей».

- Семинар «Размножение и индивидуальное развитие организмов: применение знаний в новой ситуации».

3. Адресная коррекция профессиональных дефицитов педагогов (индивидуальные образовательные маршруты)

- Для учителей школ с низкими баллами по разделу «Генетика» - адресное обучение по программе «Решение биологических задач высокого уровня сложности» (разработка банка авторских задач совместно с предметной комиссией).

- Для учителей, чьи ученики испытывают трудности с заданиями на рисунках (цитология, ботаника) - стажировка по использованию цифрового микроскопа и интерактивных симуляторов клеточных процессов.

- Для молодых специалистов - наставничество от учителей-предметников школ-лидеров по трансляции эффективных приемов проверки развернутых ответов по критериям ФИПИ.

Рекомендации по другим направлениям

На уровне образовательной организации рекомендовать:

1. Рассмотреть возможность выделения часов компонента образовательной организации на:

- усиление практической направленности обучения: выделение лабораторного практикума, практикума по планированию, проведению и анализу результатов биологического эксперимента;

- внеурочную деятельность прикладной направленности «Биология и жизнь» с включением вопросов: экосистемная организация живой природы, роль биологии в практической деятельности людей.

2. Организовать внеурочную деятельность прикладной направленности с использованием оборудования центра образования «Точки роста» для организации исследовательских проектов.

3. Обеспечить проведение внеклассных и внешкольных мероприятий с предметным содержанием в рамках Программы воспитания ОО.

4. Реализовать сетевое взаимодействие с имеющимися в регионе ВУЗами при наличии дефицитов в реализации образовательной программы ОО.
5. Принимать активное участие в обмене опытом с другими ОО в рамках методического взаимодействия.
6. Организовать реализацию программ наставничества при обеспечении углубленного изучения биологии.