

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ краевой диагностической работы по ХИМИИ 11 классов (3 марта 2016 года)

Краевая диагностическая работа по химии проведена 3 марта 2016 года. В ней приняли участие выпускники образовательных организаций, выбравших экзамен по химии в форме ЕГЭ, для использования его результата при конкурсном отборе при поступлении в ВУЗ или СПО.

Целью данной диагностической работы являлось:

- диагностика уровня подготовленности выпускников ОО по химии и их готовности к сдаче экзамена в форме ЕГЭ и проверка усвоения типичных ошибок прошлых лет;

- Адаптация выпускников к заданиям КИМов 2016 года, для которых необходимо представить ответ в новом формате.

В 2016 году из 16423 выпускников ОО Краснодарского края выбрали сдачу ЕГЭ по химии 2238 учащихся (13,63%), из них в написании КДР приняли участие 2067 человек (92,36%).

КДР была направлена на контроль знаний выпускников по всем четырём блокам кодификатора КИМов ЕГЭ: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия» и «Методы познания в химии. Химия и жизнь», и на проверку усвоения элементов содержания КИМов, на которые в прошлые годы участники ЕГЭ допустили наибольшее количество типичных ошибок. Эти типичные ошибки были чётко определены в анализе ЕГЭ по химии за 2015 год, где были даны методические рекомендации по их преодолению.

На выполнение работы отводилось 45 минут, поэтому в неё было включено 11 заданий. В первой части 9 заданий, из них 6 базового уровня сложности и 3 повышенного. Вторая часть была представлена 2 заданиями высокого уровня сложности.

Результат КДР не высок: средний балл составил 10,1 из 19 возможных баллов. Распределение оценок учащихся за выполнение КДР представлено на диаграмме:

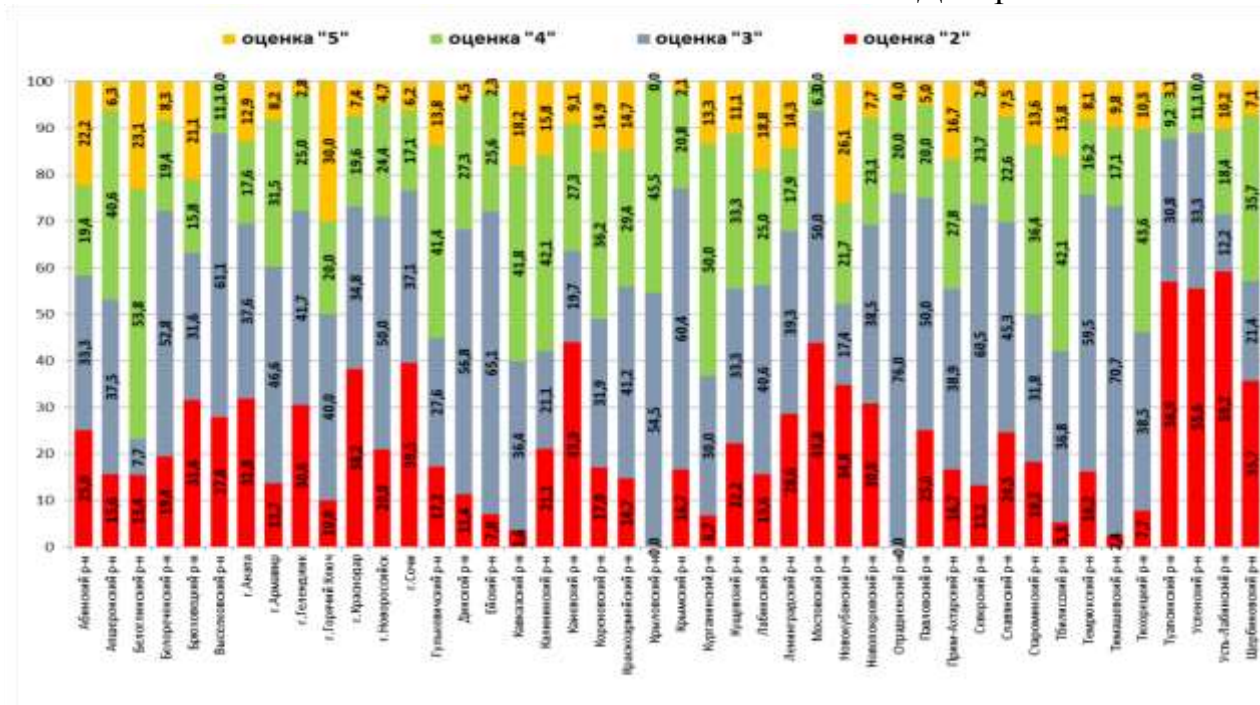


Среднекраевая оценка составила- 3,15

Среднекраевая оценка в лицейских и профильных классах составила – 3,45.

Результаты КДР по химии выпускников 11 классов по муниципалитетам представлены на диаграмме 2:

Диаграмма 2:



Анализ диаграммы 2 показывает, что почти в 70% муниципалитетов выпускники слабо усвоили учебный материал, определяемый кодификатором ЕГЭ по химии 2016 года. Это вызывает не утешительные прогнозы результатов ЕГЭ по химии в 2016 году.

На диаграмме 3 представлены результаты выполнения каждого задания выпускниками всех ОО, а на диаграмме 4 показаны аналогичные результаты в лицейских и профильных классах.

Диаграмма 3:

Средний балл, набранный учащимися за задание

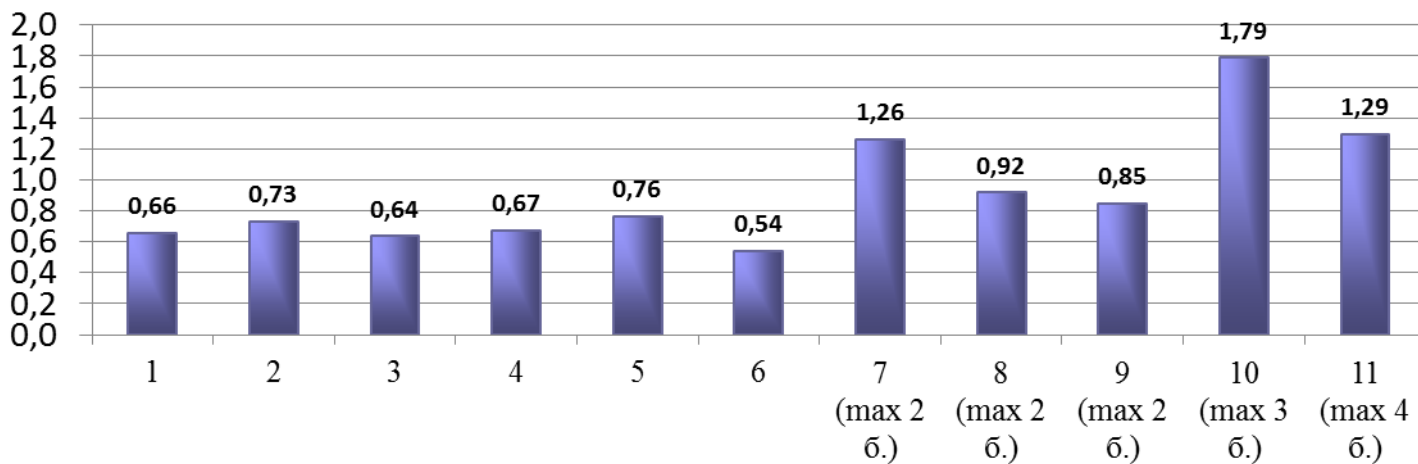
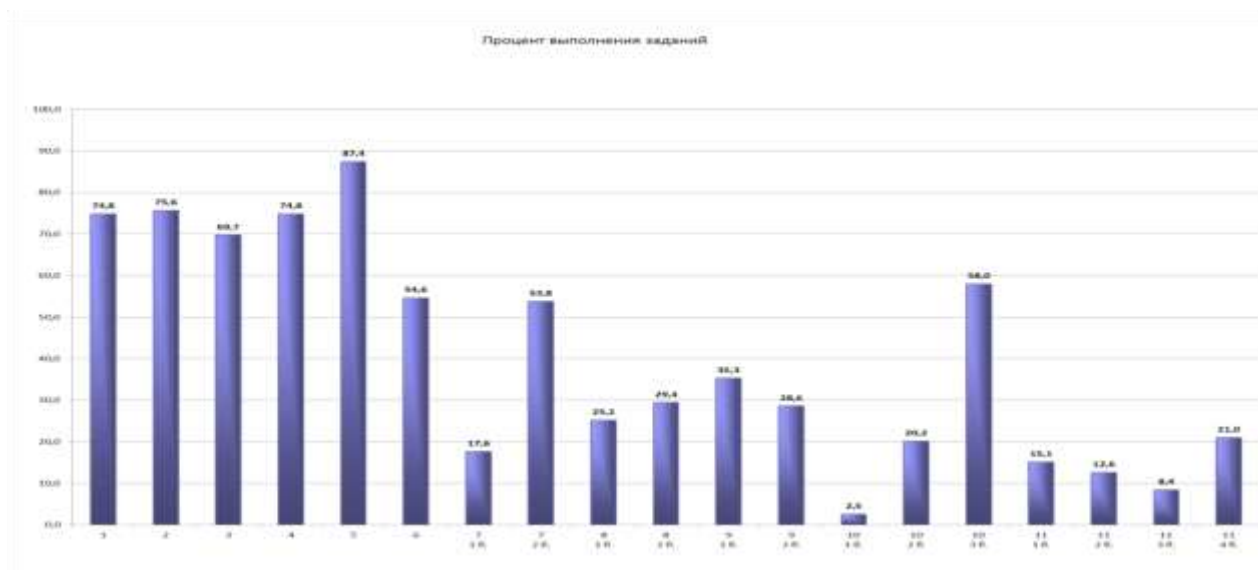


Диаграмма 4:
Процент выполнения заданий выпускниками лицейских и профильных классов



Данные диаграмм позволяют проанализировать каждое задание по проценту выполнения и выявить влияние на качество знаний профильного обучения.

В первой части вопросы 1 – 6 базового уровня, но ответ на них было необходимо представить в новом формате по сравнению с 2015 годом.

Вопрос № 1

Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются гидроксидами:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) HCl | 4) H ₂ O ₂ |
| 2) KOH | 5) Ba(OH) ₂ |
| 3) H ₃ PO ₄ | 6) KO ₃ |

Запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

2	3	5
---	---	---

Для сравнения: формат 2015 года:

Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются гидроксидами:

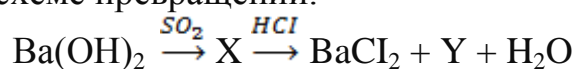
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) HCl | 4) H ₂ O ₂ |
| 2) KOH | 5) Ba(OH) ₂ |
| 3) H ₃ PO ₄ | 6) KO ₃ |

А) 1,5,6 Б) 2,4,5 В) 2,3,5 Г) 3,4,6

Ответ: В

Процент верных ответов 66% (74,8% в профиле). Этот результат показывает, что формат 2016 года исключает выбор правильного ответа по вероятностному принципу. Это приводит к снижению результата и к более объективной проверке знаний. Проверяемый элемент содержания: «Классификация неорганических веществ, их номенклатура». Отвечая на этот вопрос, выпускник должен уметь определять/классифицировать принадлежность веществ к различным классам неорганических веществ. Однако, результаты КДР свидетельствуют, что значительная часть выпускников не относят кислородсодержащие кислоты к классу гидроксидов; забывают о том, что среди соединений элементов с кислородом следует различать оксиды, пероксиды, озониды; испытывают затруднение при отнесении веществ к соединениям с амфотерными свойствами и к кислым солям.

Вопрос № 2. В схеме превращений:



Веществами X и Y являются:

- 1) BaSO_4
- 2) S
- 3) SO_2
- 4) $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$
- 5) SO_3

Запишите в таблицу номера выбранных Вами веществ.

Ответ:

X	Y
4	3

Процент верных ответов 73% (75,6% - профиль); Проверяемый элемент содержания «Генетическая взаимосвязь неорганических веществ». При выполнении этого задания учащийся должен уметь характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических веществ, свойства отдельных представителей этих классов. Не высокий средний показатель выполнения этого задания обусловлен традиционными проблемами освоения центральной темы школьного курса «Химии» -

«Основные классы неорганических веществ». Выпускники испытывают затруднения при переходе от растворимых сульфатов к растворимым основаниям, хлоридам нитратам (не используют в качестве реагентов растворимые соединения бария); при переходе от растворимых хлоридов к нитратам (не используют в качестве реагентов нитрат серебра или нитрат (ацетат) свинца).

Вопрос № 3 В заданной схеме превращений



Веществами X и Y являются:

- 1) CuO 2) KMnO
- ₄
- /H
- ⁺
- 3) KOH
- _(спирт)
- 4) KOH
- _(водный)
- 5) FeCl
- ₃

Запишите в таблицу номера выбранных Вами веществ.

Ответ:

X	Y
4	2

Процент верных ответов: 64% (69,7% - профиль).

Проверяемый элемент содержания: «Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений». Умения и виды деятельности, проверяемые заданием: уметь характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. При выполнении этого задания участники КДР имели недостаточные знания о роли среды и направленности реакций галоид-производных алканов с щелочами; имелась трудность в выборе окислителя для перехода спирт → карбоновая кислота; не достаточны знания о способах получения углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.

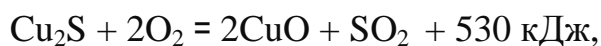
Вопросы № 4 -6. Ответом на эти вопросы является не выбор правильного ответа (КИМы 2015 г.), а запись ответа в виде цифры с заданной точностью.

Например:

4. Какова массовая доля азотной кислоты в растворе, полученном путём добавления 55 г воды к 145 г её 15 %-ного раствора?

Ответ: **10,09 %** (Запишите число с точностью до сотых)

5. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 795 кДж теплоты. Масса образовавшегося при этом оксида меди (II) равна ____ г.

Ответ: **240 г.** (Запишите с точностью до целых.)

6. При растворении сульфида железа (II) в избытке соляной кислоты выделилось 5,6 л газа. Какова масса сульфида железа (II), вступившего в реакцию?

Ответ: **22 г.** (Запишите число с точностью до целых.)

Проценты верных ответов: - 54 – 76% (54,6 – 87,4% -профиль).

Проверяемые элементы содержания:

«Вычисления массы растворённого вещества, содержащегося в определённой массе раствора с известной массовой доли вещества в растворе»;

«Расчёты объёмных отношений газов при химической реакции.

Термохимические уравнения. Расчёты теплового эффекта реакции»;

«Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ».

Виды деятельности, проверяемые этими заданиями – умение проводить стехиометрические расчеты по уравнениям химических реакций.

Лучший процент выполнения задания получен за выполнение расчётов по термохимическим уравнениям. Однако, весомая часть выпускников не верно определили избыток реагирующего газа и они не смогли пересчитать объём газа в его массу. Кроме того, следует обратить внимание на знание правил округления чисел до заданной степени точности.

Вопросы № 7 – 9 – повышенного уровня сложности.

Вопрос № 7 Установите соответствие между уравнением химической реакции и одновременным изменением параметров системы, приводящим к смещению химического равновесия **в сторону обратной реакции**

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ
A) $2\text{NO}_{(Г)} + \text{O}_{2(Г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(Г)} + \text{Q}$	1) увеличение температуры и давления
Б) $3\text{O}_{2(Г)} \leftrightarrow 2\text{O}_{3(Г)} - \text{Q}$	2) уменьшение температуры и давления
В) $\text{CO}_{2(Г)} + \text{H}_2\text{O}_{(Ж)} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(Ж)} + \text{Q}$	3) увеличение температуры и уменьшение давления
Г) $4\text{HCl}_{(Г)} + \text{O}_{2(Г)} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(Г)} + 2\text{Cl}_{2(Г)} + \text{Q}$	4) уменьшение температуры и увеличение давления

Ответ:

А	Б	В	Г
3	1	3	3

Процент верных ответов -53% (62,7% - профиль).

Проверяемые элементы содержания: «Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов».

Виды деятельности, проверяемые этим заданием: объяснять влияние различных факторов на направление смещения химического равновесия.

Выпускники затрудняются объяснять влияние различных двух факторов на смещение химического равновесия, особенно в гетерогенных системах.

Вопрос № 8. Установите соответствие между простым веществом и реагентом, с которым оно может реагировать

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТ
A) алюминий	1) Fe_2O_3 ,
Б) кислород	2) HNO_3 ,
В) сера	3) P_2O_3
Г) серебро	4) H_2O
	5) CaCl_2 ,

Ответ:

А	Б	В	Г
1	3	2	2

Процент верных ответов 46% (42,7% - профиль).

Проверяемые элементы содержания: «Характерные химические свойства неорганических веществ»

Виды деятельности, проверяемые этим заданием: уметь определять общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов.

Это задание соответствует вопросу 31 КИМов ЕГЭ, но представлен в КДР в упрощенном виде, с целью сокращения времени на её выполнение. Традиционно ответы на задания такого типа имеют низкий результат, так как для его выполнения, требуются знания фактического материала содержательного блока «Неорганическая химия» и высокой сосредоточенности ученика. Рекомендуется это задание выполнять последним.

Вопрос № 9. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого эти вещества можно различить.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) H_2O , KOH	1) NaOH
Б) $Fe(NO_3)_3$, $FeCl_3$	2) $AgNO_3$
В) KBr, $AlBr_3(p-p)$	3) фенолфталеин + HCl
Г) $Zn(OH)_2$, $Mg(OH)_2$	4) H_2O
	5) KBr

Ответ:

А	Б	В	Г
3	2	1	1

Процент выполнения задания: 43,5% (53% - профиль).

Проверяемые элементы содержания: «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений».

Виды деятельности, проверяемые этим заданием: «Характер среды водных растворов веществ», «Эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических веществ».

Низкий результат за выполнение этого задания можно объяснить отсутствием систематического демонстрационного и лабораторного эксперимента в учебном процессе. Наибольшее затруднение вызывает распознавание солей образованных слабым основанием и амфотерным основанием с помощью щелочи.

Вторая часть КДР содержала два задания высокого уровня сложности.

Вопрос № 10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа:	
1) Составлен электронный баланс: $2 \text{Cr}^{+3} - 6 \text{e} \rightarrow 2 \text{Cr}^{+6} \quad \quad 1$ $\text{Cl}_2 + 2 \text{e} \rightarrow 2 \text{Cl}^- \quad \quad 3$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Cl}_2 + 16 \text{KOH} \rightarrow 2 \text{K}_2\text{CrO}_4 + 6 \text{KCl} + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$	
3) Указано, что хром в степени окисления +3 является восстановителем, хлор в степени окисления 0 выполняет роль окислителя.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Определите окислитель и восстановитель.

Процент верных ответов: 57% (65,9% - профиль).

Проверяемые элементы содержания: «Реакции окисления-восстановления».

Виды деятельности, проверяемые этим заданием: объяснять сущность окислительно-восстановительных реакций и составлять их уравнения; определять окислитель и восстановитель.

При выполнении этого задания значительная часть выпускников не смогли верно выбрать среду для осуществления реакции, верно определить продукты реакции и роль веществ. В некоторых ответах присутствовали некорректные записи типа Cr_2^{+3} .

Вопрос № 10. Дегидрирование органического вещества приводит к образованию ароматического углеводорода, 0,3 моль которого имеют массу 27,6 г.

Известно, что количество вещества водорода, выделившегося при дегидрировании, в три раза превышает количество вещества исходного углеводорода. Исходный углеводород не обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы исходного органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции дегидрирования исходного вещества.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Вычислена молярная масса ароматического углеводорода, определено количество атомов углерода $M(\text{ароматического углеводорода}) = m/\nu = 27,6 / 0,3 = 92 \text{ (г/ моль)}$ Согласно общей формуле ароматических углеводородов C_nH_{2n-6} $M(\text{ароматического углеводорода}) = 14n - 6$, тогда $14n - 6 = 92$ $14n = 98$, $n = 7$, т.е. продуктом дегидрирования исходного углеводорода является метилбензол (толуол).</p> <p>2) Определена молекулярная формула вещества: Метилбензол можно получить дегидрированием гептан, гептена или метилциклогексана. При дегидрировании 1 моль гептана выделяется 4 моль водорода, а по условию задачи только 3 моль. Поэтому гептан не может быть ответом. При дегидрировании гептена выделяется 3 моль водорода, но гептен обесцвечивает бромную воду, а исходное вещество – нет. Метилциклогексан не обесцвечивает бромную воду и при его дегидрировании из 1 моль образуется 3 моль водорода, что удовлетворяет условию. Молекулярная формула исходного вещества C_7H_{14}</p> <p>3) Составлена структурная формула вещества.</p> <p>4) Записано уравнение реакции дегидрирования исходного вещества</p> 	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах ответа	2
В ответе допущены ошибки в трех элементах ответа	1
Все элементы записаны неверно	0

Процент верных ответов: 32,5% (45,2% - профиль).

Проверяемые элементы содержания: «Нахождение молекулярной и структурной формулы органического вещества».

Виды деятельности, проверяемые этим заданием: «Вычисления по химическим формулам и уравнениям».

При выполнении этого задания наибольшую трудность вызывает составление структурной формулы исходного органического вещества и формулирование пояснений при этом.

Методические рекомендации.

1. В оставшееся время уделить внимание организации и проведению индивидуальных и групповых занятий по повторению и обобщению элементов содержания КИМов ЕГЭ с разбором типичных ошибок.

2. При проведении обобщающих занятий особое внимание обратить на темы:

- Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений.

- Генетическая связь между классами органических соединений.

- Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений железа, хрома, марганца, азота, серы, галогенов и органических соединений.

- Качественные реакции неорганических и органических соединений.

- Закономерности протекания химических реакций.

- Реакции в водных растворах электролитов.

3. Более активно использовать в учебном процессе демонстрационный и лабораторный эксперимент.

4. Учителю химии следует внимательно изучать нормативные документы, определяющие структуру и содержание итоговой аттестации в 11-х классах, обращать внимание не только на демоверсию контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, но и на содержание спецификации и кодификатора.

5. При подготовке к ЕГЭ использовать тесты и задания с грифом ФИПИ (под ред. А.А.Кавериной).

6. Методическую помощь учителям и учащимся могут оказать материалы, размещенные на сайте ФИПИ (www.fipi.ru)

Доцент кафедры естественно-научного и
экологического образования

Ю.В.Найдёнов