

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ  
НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
Институт общественных наук  
Факультет психологии  
Кафедра общей психологии**

**Методические рекомендации для подготовки участников  
теоретического этапа московского конкурса межпредметных навыков  
и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал»  
в номинации «Академический класс»  
по направлению Психология и когнитивные науки**

## **Общая информация**

Методические рекомендации разработаны коллективом авторов теоретических вариантов Конкурса и содержат описания тем заданий, разбор типичных ошибок, решения заданий демонстрационного варианта.

Согласно данным, сопровождающим демонстрационный вариант теоретической части Конкурса, материалы теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» предназначены для оценки уровня теоретической подготовки участников Конкурса.

Теоретический этап Конкурса проводится в очной дистанционной форме, на выполнение заданий теоретического этапа Конкурса отводится 60 минут.

Задания теоретического этапа Конкурса разработаны преподавателями образовательных организаций высшего образования, участвующих в проекте «Академический класс в московской школе». Индивидуальный вариант участника формируется автоматически во время проведения теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений из базы конкурсных заданий и включает 10 заданий, базирующихся на содержании предметов Математика и Биология. Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Каждое задание оценивается в 6 баллов. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов. Для получения максимального балла за теоретический этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все задания.

### **Рекомендации по подготовке к тематическому блоку**

#### **«Математика»**

Задания 1-5 варианта теоретической части Конкурса тематически посвящены разделам предмета Математика.

Задание 1 предполагает умение решать задачи, основанные на реальном практическом содержании и относится к тематическому блоку 1.1.1 Решение задач с применением изученных фактов о делимости целых чисел, свойств

модуля числа, корней и степеней с рациональным показателем, преобразований числовых и алгебраических выражений; операций с долями, частями и процентами.

Задание 2 предполагает умение решать задачи, связанные с вероятностями нескольких событий и относится к тематическому блоку 1.4.6 Независимые события, условная вероятность, формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности.

Задание 3 предполагает умение выбирать алгоритм решения уравнений и уметь решать их и относится к тематическому блоку 1.2.4 Показательные уравнения.

Задание 4 предполагает умение анализировать данные, представленные таблично и графически, делать выводы и относится к тематическому блоку 1.4.1 Табличное и графическое представление данных. Решение задач практического содержания, в том числе на выбор оптимального варианта.

Задание 5 предполагает умение анализировать утверждения и сопоставлять данные и относится к тематическому блоку 1.5.4 Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

*Рекомендуемые темы для повторения:*

- 1) Единицы измерения, их перевод
- 2) Округление чисел
- 3) Произведение и сумма вероятностей событий
- 4) Показательные уравнения и способы их решения
- 5) Законы логики и аргументации

*Типичные ошибки и способы их профилактики:*

Опыт прошлых лет подсказывает, что значительное число ошибок при выполнении заданий блока «Математика» связано с неверно полученными

арифметическими результатами. В то же время, есть и содержательные ошибки.

В задании типа 1 они связаны с ошибками округления или анализа реальной ситуации, описанной в тексте задачи. В связи с этим участникам рекомендуется проверять ответы с точки зрения здравого смысла и соответствия условиям задачи.

При выполнении заданий типа 2 необходимо внимательно анализировать условие задачи и определять, каким именно способом может быть достигнуто искомое состояние, соответственно, необходимо ли в данной задаче умножать, складывать вероятности или выполнять какие-либо другие действия.

Ошибки в задании типа 3, как правило, относятся к арифметическим, реже – ошибочным действиям со степенями или неверным выбором алгоритма решения уравнения.

При выполнении заданий типа 4 и 5 типичными ошибками являются оценки утверждений с точки зрения здравого смысла вопреки информации, присутствующей в тексте задания. Иными словами, для верного решения необходимо оценивать верность утверждений с точки зрения того, следуют ли они из представленных в тексте задания данных. Классическое заблуждение в ходе решения – выбрать верное с точки зрения здравого смысла или установок решающего утверждение, которое не следует из текста задания.

### **Рекомендации по подготовке к тематическому блоку «Биология»**

Задания 6-10 варианта теоретической части Конкурса тематически посвящены разделам предмета Биология.

Задание 6 требует знания расположения отделов нервной системы в головном мозге и их функций, относится к теме 8.10 Значение проявления раздражимости и регуляции. Нервная система и рефлекторная регуляция у многоклеточных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Нервная система и её отделы. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное

усложнение строения головного мозга у позвоночных животных. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Задание 7 требует знания особенностей и принципов передачи импульса в нервной системе, относится к теме 8.10 Значение проявления раздражимости и регуляции. Нервная система и рефлекторная регуляция у многоклеточных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Нервная система и её отделы. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения головного мозга у позвоночных животных. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Задание 8 связано с умением решать задачи, связанные с наследованием признаков и относится к теме 11.4 Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Задание 9 предполагает умение решать задачи, связанные со структурой ДНК и РНК и относится к теме 4.3 Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК - двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке. АТФ. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке.

Задание 10 предполагает знание строения и функций органов и их систем, относится к теме 8.1 Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Функция. Органы и системы органов. Аппараты органов. Гомеостаз организма

и его поддержание в процессе жизнедеятельности. Функциональная система органов.

*Рекомендуемые темы для повторения:*

- 1) Расположение отделов нервной системы и их функции (функции отделов ЦНС: мозжечка, промежуточного мозга и т.д.)
- 2) Передача импульса в нервной системе (в симпатической и парасимпатической нервной системе, зрительном анализаторе, вставочных нейронах)
- 3) Решение задач, связанных с наследованием признаков (наследование признаков, сцепленных и не сцепленных с полом, законы Менделя, закон независимого наследования признаков)
- 4) Структура РНК и ДНК, нуклеотиды
- 5) Строение и функции органов и их систем (нервная система, сердечно-сосудистая система, пищеварительная система, выделительная система)

*Типичные ошибки и способы их профилактики:*

В заданиях типа 6 и 7 ошибки связаны с неверным информированием относительно отделов нервной системы и их функций или особенностей передачи импульса в нервной системе соответственно, а также выборов вариантов ответа, похожих на верные.

В задании типа 8 необходим комплексный подход к решению генетических задач по теме «наследование признаков», знание соответствующих законов и умение грамотно и своевременно их использовать. Ошибки в этом случае связаны либо с незнанием законов, либо с неверным их применением.

В заданиях типа 9 подавляющее большинство ошибок связаны с неверной интерпретацией последовательности нуклеотидов ДНК-РНК в контексте их комплементарности или наличия/отсутствия урацила.

Задания типа 10, как и задания 6-7, требуют теоретической подготовки, ошибки в них также связаны с выбором неверных ответов или ответов, похожих на верные.

### **Задания демонстрационного теоретического варианта и их решения**

Демонстрационный вариант является общедоступным для участников экзамена и необходим для ознакомления с типовыми заданиями варианта теоретической части. Ниже представлены решения заданий теоретического варианта.

#### *Задание 1*

В стандартной пачке бумаги 500 листов формата А4. Для проведения исследований в когнитивной лаборатории в течение недели расходуется 1800 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить, чтобы сотрудникам лаборатории хватило их на 12 недель работы?

- а) 21
- б) 22
- в) 43
- г) 44

#### Решение

$1800 \times 12 = 21600$  (шт) – всего листов израсходовано за 12 недель

$21600 / 500 = 43,2 \approx 44$  (пачки) – понадобится

Ответ: г

#### *Задание 2*

Во время проведения исследования с использованием аппарата ЭЭГ и элементов дополненной реальности необходимо использование двух

устройств-контроллеров. Вероятность выхода из строя одного устройства в ходе эксперимента равна 0,05. Найдите вероятность того, что в ходе проведения эксперимента оба устройства выйдут из строя.

- а) 0,05
- б) 0,1
- в) 0,0025
- г) 0,25

Решение

Вероятность выхода из строя первого устройства никак не связана с вероятностью выхода из строя второго устройства. В этом случае для нахождения вероятности выполнения двух условий одновременно их вероятности необходимо перемножить.

$$0,05 \times 0,05 = 0,0025$$

Ответ: в

*Задание 3*

Решите уравнение:  $4^{2x+2} \cdot 4^{5-4x} = 16$

- а) 2,5
- б) 5
- в) 1
- г) 4

Решение

$$4^{2x+2} \cdot 4^{5-4x} = 16$$

$$4^{2x+2+5-4x} = 4^2$$

$$4^{-2x+7} = 4^2$$

$$-2x+7=2$$

$$-2x=-5$$



$$x=2,5$$

Ответ: а

#### Задание 4

Проанализируйте представленные данные.

Группа десятиклассников, обучающихся в психологическом профиле, участвовала в качестве экспертов в оценке кандидатов в председатели ученического совета школы. Каждый кандидат в рамках финального этапа оценивался всеми экспертами по 4 ключевым навыкам: коммуникации, кооперации, креативности и критическому мышлению. Результаты оценивания приведены в таблице (указаны средние значения).

	Кандидат 1	Кандидат 2	Кандидат 3	Кандидат 4	Кандидат 5
Коммуникация	8,2	6,4	7,2	8,6	4,6
Кооперация	7,3	7,9	8,1	6,9	5,7
Креативность	8,1	6,5	8,2	9,3	9,9
Критическое мышление	9,4	9,8	7,1	7,2	7,2

Выберите два верных утверждения, которые следуют из представленных данных:

- а) У двух кандидатов навыки критического мышления развиты относительно больше других навыков.
- б) В образовательной организации недостаточно внимания уделяется развитию навыков коммуникации и кооперации.
- в) При использовании суммы средних оценок окажется, что два кандидата набрали одинаковое количество баллов.
- г) У старших школьников существует сильная обратная взаимосвязь между креативностью и критическим мышлением.

Решение

Утверждение а и в являются верными и следуют из представленных данных, утверждения б и г не являются верными или не следуют из представленных данных.

Ответ: ав

### *Задание 5*

Лаборатория приобрела стол, кресло, камеру и айтрекер. Известно, что айтрекер дороже камеры, а кресло дешевле камеры и дешевле стола. Выберите два утверждения, которые следуют из приведённых данных.

- а) Камера дешевле стола.
- б) Айтрекер дороже кресла.
- в) Кресло – самая дешёвая из покупок.
- г) Айтрекер и стол точно не стоят одинаково.

Решение

Айтрекер > Камера

Камера > Кресло

Стол > Кресло

Айтрекер > Камера > Кресло

Стол > Кресло

Верными являются утверждения б и в.

Ответ: бв

### *Задание 6*

Дыхательный центр располагается в

- а) затылочных долях головного мозга
- б) передних рогах спинного мозга
- в) лобных долях головного мозга

г) продолговатом мозге

Решение

Дыхательный центр располагается в продолговатом мозге.

Ответ: г

*Задание 7*

Сигналы из окружающей среды в нервный импульс преобразует

- а) нейрон
- б) эффектор
- в) синапс
- г) рецептор

Решение

Указанное преобразование осуществляет рецептор.

Ответ: г

*Задание 8*

Дальтонизм (цветовая слепота) вызван рецессивной мутацией в X-хромосоме. Установите ожидаемые фенотипы потомства в семье, где муж и жена здоровы, но отец жены имел признаки цветовой слепоты.

- а) половина мальчиков больны
- б) все дети здоровы
- в) все дети больны
- г) половина девочек больны
- д) все девочки здоровы

Решение

Отец жены –  $X^D Y$  (ЦС). Жена (здоровая, носитель)  $X^N X^D$ .

Муж (здоров) –  $X^N Y$ .

Равновероятно ожидаются:

25% здоровые мальчики ( $X^N Y$ ), 25% - мальчики с ЦС ( $X^D Y$ ),

25% девочки-носители ( $X^N X^D$ ), 25% здоровые девочки ( $X^N X^N$ )

Ответ: ад

### Задание 9

Определите последовательность нуклеотидов фрагмента цепи ДНК на котором синтезирован участок молекулы РНК: УГАУЦУ.

а) УГАУЦУ

б) ТГАТЦТ

в) АЦТАГА

г) УЦТУГУ

Решение

Фрагмент цепи ДНК не содержит урацила, но содержит основания, комплементарные указанным: АЦТАГА.

Ответ: в

### Задание 10

Установите соответствие между названиями органов сердечно-сосудистой системы и выполняемыми ими функциями.

Орган	Функция
1. Верхняя полая вена	А. Обеспечивает транспорт крови от верхних конечностей к сердцу

2. Легочная вена	Б. Обеспечивает транспорт крови от нижних конечностей к сердцу
3. Капиллярная сеть легких	В. Обеспечивает транспорт артериальной крови к сердцу от малого круга кровообращения
	Г. Обеспечивает превращение венозной крови в артериальную

а) 1 – А, 2 – В, 3 – Г.

б) 1 – В, 2 – Г, 3 – А.

в) 1 – А, 2 – В, 3 – Б.

г) 1 – В, 2 – Г, 3 – Б.

Решение

Верхняя полая вена транспортирует кровь от верхних конечностей к сердцу, легочная – артериальную кровь к сердцу, капиллярная сеть легких обеспечивает превращение венозной крови в артериальную.

Ответ: а

### **Рекомендации по выбору литературы для подготовки**

Поскольку материалы теоретической части конкурса разработаны с опорой на содержание школьного курса предметов Математика и Биология, авторы-разработчики настоятельно рекомендуют использовать для подготовки материалы и методические пособия, одобренные в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и внесенные в Федеральный перечень учебников.

Авторы также рекомендуют участникам Конкурса обсудить предложенные для повторения темы с педагогами образовательных организаций для получения дополнительных индивидуальных рекомендаций по подготовке с учетом опыта прошлых лет обучения.

## **Обращение к участникам Конкурса**

Уважаемые участники!

Коллектив авторов-разработчиков заданий желает вам успехов на всех этапах конкурса. Мы убеждены, что ваш высокий уровень подготовки, обеспеченный совместной работой всех участников проекта Академический класс – вас, ваших педагогов, коллег-организаторов занятий из университетов, управленческой команды проекта, даст вам возможность получить высокие баллы и откроет вам новые возможности на вашем профессиональном пути.

У вас все получится!