

**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.

Участникам рекомендуется проходить тестирование теоретического этапа, предварительно:

- убедившись в наличии стабильного Интернет-соединения,
- убрав посторонние предметы и источники информации,
- проинформировав окружающих о необходимости соблюдения тишины.

Участникам необходимо учитывать сам факт наличия прокторинга и требования, сопутствующие реализации прокторского наблюдения в ходе выполнения заданий теоретической части.

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

Лаборатория когнитивных исследований нуждается в расходных материалах. В магазине один литр жидкости для обработки электродов стоит 32 руб. 60 коп. Для нужд лаборатории было приобретено 30 литров жидкости и тара для ее транспортировки и хранения за 48 рублей. Сколько рублей сдачи будет получено с 1500 рублей?

а) 978

б) 1026

в) 474

г) 326

Решение

$$1500 - (32,6 \times 30 + 48) = 474 \text{ (рубля)} - \text{сдачи будет получено}$$

Ответ: в

Задание 2

Для проведения социально-психологического эксперимента участников делят на экспериментальные группы, которые нумеруют по порядку. При этом сначала полностью заполняется первая группа, затем вторая и последующие. Максимальное число участников в одной экспериментальной группе – 130 человек. В день исследования в лабораторию пришло 400 участников. Какова вероятность того, что случайно выбранный участник окажется в третьей или четвертой группе?

а) 0,35

б) 0,4

в) 0,6

г) 0,65

Решение

400 участников образуют 4 группы, где 1, 2, 3 будут полными, а 4 неполной. Вероятность оказаться в 1 группе $130/400$, также и во 2. Поскольку полная вероятность равняется 1, вероятность искомого события можно вычислить, если вычесть из 1 сумму вероятностей оказаться в 1 и 2 группах.

$$1 - (260/400) = 140/400 = 0,35$$

Ответ: а

Задание 3

Решите уравнение

$$\left(\frac{1}{7}\right)^{-4x+5} : \left(\frac{1}{7}\right)^{2x-3} = \frac{1}{49}$$

- а) -1
- б) 0,5
- в) 2
- г) 1

Решение

Приведем обе части к общему основанию, получим:

$$7^{-5+4x} : 7^{3-2x} = 7^{-2}$$

Дальнейшее решение требует скорее внимательности, чем изобретательности:

$$7^{6x-8} = 7^{-2}$$

$$6x-8=-2$$

$$6x=6$$

$$x=1$$

Ответ: г

Задание 4

В психологической конференции «Начала психологии» приняло участие 540 человек, из них более 100 – школьники. Каждый зарегистрированный участник получил анкету обратной связи, в которой оценивал доклады, сделанные в ходе работы секции. Результаты оценивания приведены в таблице (указаны средние значения):

	Актуальность темы	Дизайн исследования	Выводы и их интерпретация	Перспективы развития
Секция 1 Психология образования	4,4	3,2	4,6	3,1

Секция 2 Социальная психология	4,8	4,6	4,4	4,5
Секция 3 Когнитивная психология	4,1	4,1	4,3	4,2
Секция 4 Практическая психология	4,8	4,7	4,4	4,3

Используя представленные данные, выберите **два** утверждения, которые следуют из результатов оценивания:

- а) амплитуда средних оценок актуальности темы в два раза меньше амплитуды средних оценок перспектив развития докладов на конференции
- б) секции 2 и 4 имеют самые высокие средние оценки по одному из критериев
- в) важность выводов и интерпретации докладов секции 1 соответствует значимости дизайна исследования секции 2
- г) значимость докладов школьников на секции «Социальная психология» имеет самый высокий рейтинг на конференции

Ответ запишите в виде последовательности букв без пробелов и дополнительных знаков.

Решение

При решении заданий такого типа необходимо различать ситуации «следует из представленных данных» и «следует здравому смыслу», поскольку полученные в результате как научного исследования, так и в ходе простого оценивания данные могут оказаться контр интуитивными. В данном конкретном случае утверждения а и б легко проверяются математически с использованием данных таблицы. Утверждения в и г лишь выглядят

проверяемыми: на самом деле представленных данных недостаточно для принятия решений по их содержанию. В ряде случаев участник интерпретирует их, используя то, что сам считает здравым смыслом, и даже совершает арифметические операции с данными, однако, его изначальный посыл оказывается неверен. В таблице нет данных для выводов о важности и значимости. Подмена понятий приводит молодого исследователя – не только психолога – к серьезным ошибкам.

Ответ: аб

Обратите внимание на запись ответа в соответствии с инструкцией.

Задание 5

В группе учатся 30 студентов, из них 20 студентов получили зачёт по общей психологии, 20 студентов получили зачёт по социальной психологии. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

В этой группе

а) не менее 10 студентов не получили зачёта ни по общей психологии, ни по социальной психологии

б) хотя бы 10 студентов получили зачёты и по общей психологии, и по социальной психологии

в) не больше 20 студентов получили зачёты и по общей психологии, и по социальной психологии

г) не меньше 20 студентов получили зачёты и по общей, и по социальной психологии

д) обязательно найдётся студент, который не получил зачёта по социальной психологии, но получил зачёт по общей психологии.

е) обязательно найдётся студент, который получил зачёт по социальной психологии, но не получил зачёта по общей психологии.

Ответ запишите в виде последовательности букв без пробелов и других дополнительных знаков.

Решение

Использование кругов Эйлера для представления данных позволяет не только визуализировать их, но и проверять каждую из высказанных гипотез по отдельности. Так, пересечение множеств не гарантирует выполнение условия а, зато гарантирует выполнение условий б и в, а оставшиеся выступают по отношению к ним дополняющими либо обратными.

Ответ: бв

Задание 6

Функция промежуточного мозга — регуляция

- а) работы сердца
- б) положения тела
- в) мочеиспускания
- г) работы желез внутренней секреции

Решение

Этот факт выпускнику необходимо знать. Речь идет о работе ЖВС.

Ответ: г

Задание 7

Выберите функции симпатической нервной системы.

- а) уменьшает частоту сердечных сокращений
- б) снижает кровяное давление
- в) угнетает секрецию пищеварительных соков
- г) усиливает перистальтику кишечника

Этот факт выпускнику необходимо знать. Симпатическая нервная система обеспечивает активацию, а в приведенном списке к этому относится угнетение работы ЖКТ.

Ответ: в

Задание 8

У Саши и Паши глаза серые, а у их сестры Маши глаза зелёные. Мать этих детей сероглазая, хотя оба её родителя имели зелёные глаза. Ген, ответственный за цвет глаз, расположен в неполовой хромосоме. Какие выводы можно сделать?

- а) отец гомозиготен
- б) зелёный цвет глаз – доминантный, серый – рецессивный
- в) зелёный цвет глаз – рецессивный, серый – доминантный
- г) работает второй закон Менделя
- д) работает третий закон Менделя

Задачи такого плана выпускник должен успешно решать. Важно не перепутать содержание законов наследования.

Ответ: бг

Задание 9

В молекуле ДНК количество нуклеотидов с аденином составляет 20% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с цитозином в этой молекуле?

Запишите ответ в процентах в виде целого числа без пробелов и дополнительных знаков.

Решение

Необходимо определить, о какой молекуле идет речь – ДНК или РНК. После этого необходимо произвести арифметические вычисления с учетом набора нуклеотидов. В данном случае $A=20\%$, значит $T=20\%$, $G=30\%$, $C=30\%$.

Ответ: 30

Обратите внимание: ответ указан в процентах в соответствии с инструкцией, т.е. ставить знак процентов не нужно.

10. Установите соответствие между процессом и структурной единицей, с которой он связан

Происходящий процесс	Структурная единица
1) фильтрация	а) нейрон
2) возбуждение	б) нефрон
3) проведение импульса	
4) обратное всасывание веществ	
5) выделение гормонов-медиаторов	
6) задержка крупных органических молекул	

Внесите в таблицу буквы, соответствующие указанным цифрам:

1	2	3	4	5	6

Запишите ответ в виде получившейся последовательности букв без запятых, пробелов и других дополнительных знаков.

Решение

Для успешного выполнения задания необходимо не путать функции структурных единиц. Соответственно, все связанное с передачей импульса в нервной системе относится к нейрону, все связанное с выделительной системой – к нефрону.

Ответ: баабаб

Обратите внимание на запись ответа в соответствии с требованиями инструкции.

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!