

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

Военный учебный центр

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для учителей по способам решения заданий демонстрационного варианта  
практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и  
знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Кадетский  
класс» по направлению «Современное вооружение и техника  
Вооруженных Сил Российской Федерации (ПВО)»

г. Москва

2022 г.

Материалы практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня практической подготовки участников Конкурса в номинации «Кадетский класс» по направлению «Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (ПВО)».

Методические рекомендации для учителей по способам решения заданий демонстрационного варианта содержат:

- формы и методы, используемые для достижения эффективного участия в практическом этапе Конкурса;
- рекомендации по решению организационных вопросов;
- методика оценки заданий;
- описание возможных трудностей при подготовке;
- разбор типичных ошибок.

**Формы и методы,  
используемые для достижения эффективного участия  
в практическом этапе Конкурса**

В целях достижения эффективного участия в Конкурсе рекомендуется применять как очную, так и дистанционную форму подготовки участников. Следует отметить необходимость самостоятельной работы участников конкурса при подготовке к Конкурсу. Для эффективной работы участников учитель должен дифференцированно и последовательно предоставлять участникам задания на самостоятельную подготовку и контролировать ее результаты.

В качестве основных форм, используемых для достижения эффективного участия в Конкурсе, можно использовать методы обучения:

- словесные (рассказ, объяснение, инструктаж);
- наглядные (иллюстрация и демонстрация);
- практические (решение задач, выполнение упражнений, практические занятия, тренировки).

Так как данный этап Конкурса имеет практическую направленность, наиболее чаще следует применять практические формы обучения.

### **Рекомендации по решению организационных вопросов**

Для разбора демонстрационного варианта, подготовки и участия в Конкурсе участники должны иметь доступ к персональному компьютеру с выходом в Интернет; программное обеспечение, позволяющее просматривать видеоматериал; учебные топографические карты; дополнительные инструменты и принадлежности (калькулятор, линейка, циркуль); рабочую тетрадь для записей. Если предполагается, что участники будут заниматься в одной аудитории, рекомендуется использование индивидуальных устройств для прослушивания аудиоинформации.

### **Методика оценки заданий**

Демонстрационный вариант задания Конкурса включает 10 заданий, базирующихся на содержании элективного курса «Противовоздушная оборона» (таблица №1). На выполнение всех заданий Конкурса отводится не более 45 минут.

Таблица №1

Содержание элективного курса «Противовоздушная оборона»

<b>№ п/п</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Темы элективного курса</b>	<b>№ задания</b>	<b>Контролируемые требования к проверяемым умениям</b>
1.	Базовый	Выполнение теста «Системы вооружения войсковой ПВО»	1-3	Иметь представление об алгоритме функционирования системы вооружения войсковой ПВО. Знать назначение, состав и общие характеристики ЗРК, роль и место АСУ и РЛС в системе вооружения войсковой ПВО.
2.	Повышенный	Определение координат и параметров движения целей	4-5	Иметь представление о первичной, вторичной и третичной обработке радиолокационной информации. Уметь рассчитать разрешающую способность РЛС и определять количество целей методом отождествления отметок.
3.	Повышенный	Изображение на карте топографических элементов местности	6-7	Знать общие правила чтения топографических карт, классификацию и изображение ряда условных знаков.

№ п/п	Уровень сложности	Темы элективного курса	№ задания	Контролируемые требования к проверяемым умениям
4.	Повышенный	Алгоритм настройки радиостанций на заданную частоту	8	Знать назначение органов управления радиостанций и алгоритм настройки радиостанции на заданную частоту.
5.	Базовый	Определение состава информации, отображаемой на автоматизированном рабочем месте оператора РЛС 9С18М1	9	Иметь представление о составе информации, отображаемой на автоматизированном рабочем месте РЛС. Знать изображение ряда условных знаков.
6.	Базовый	Определение состава информации, отображаемой на автоматизированном рабочем месте ПБУ 9С470М1 по программам отображения	10	Иметь представление о составе информации, отображаемой на автоматизированном рабочем месте ПБУ. Знать изображение ряда условных знаков.

Каждое задание конкурса имеет варианты ответа, один и несколько из которых являются верными. Вариант задания не предусматривает ответа в формате ввода участником каких-либо данных, только выбор одного или нескольких вариантов ответа.

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Верный вариант ответа в демонстрационном задании отмечен знаком «√». В случае возможности выбора нескольких вариантов ответа, эталонным считается одновременный выбор всех верных вариантов ответа. Каждое задание оценивается в 6 баллов. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов. Для получения максимального балла за практический этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все вопросы задания и не превысить временной лимит, предусмотренный организатором для выполнения варианта задания.

### **Описание возможных трудностей при подготовке**

В первом задании демонстрационного варианта необходимо дать верное определение понятия «целевой канал». Прежде чем ответить на этот вопрос, необходимо рассказать об основных элементах алгоритма

функционирования системы вооружения войсковой ПВО (система вооружения войсковой ПВО, зенитный ракетный комплекс, радиолокационная станция, автоматизированная система управления, процесс отражения воздушного противника) и дать основные характеристики зенитных ракетных комплексов. Объяснить, что одной из важнейших характеристик зенитных ракетных комплексов (ЗРК) является канальность, в том числе количество целевых каналов.

Во втором задании демонстрационного варианта необходимо дать ответ на вопрос – «Чем характеризуются разведывательные возможности радиолокационных станций (РЛС)?» Эталонный ответ на данный вопрос подразумевает одновременный выбор нескольких верных вариантов ответа. Для ответа на вопрос участники Конкурса должны иметь представление о показателях огневых, маневренных и разведывательных возможностей ЗРК. Необходимо объяснить, что разведывательные возможности ЗРК зависят непосредственно от характеристик РЛС.

В третьем задании демонстрационного варианта необходимо дать ответ на вопрос – «Какая РЛС является активной с пассивным ответом?». Для верного ответа на вопрос участники Конкурса должны ознакомиться с понятиями «зондирующий сигнал» и «эхо-сигнал» и знать принцип работы активных РЛС с пассивным ответом, полуактивных РЛС, пассивных РЛС, активных РЛС с активным ответом.

В четвертом задании демонстрационного варианта требуется выполнить расчет разрешающей способности РЛС.

Для решения данной задачи необходимо дать понятие зоны радиолокационного обзора и граничных пределов по дальности, азимуту и по углу места. Участникам требуется усвоить, что зона обзора является тактической характеристикой, определяющей область пространства, которую зондирует РЛС в соответствии со своим назначением с заданными качественными характеристиками. Учебный материал воспринимается значительно лучше, если продемонстрировать рисунок, на котором показана

зона обзора РЛС. Учитель должен дать определение разрешающей способности РЛС, уточнить, что разрешающая способность по дальности оценивается минимальным расстоянием между двумя находящимися на одном направлении целями, при котором эти цели наблюдаются отдельно. Разрешающая способность по азимуту оценивается минимальной разностью азимутов двух целей с одинаковыми дальностью и углом места, при которой эти цели еще наблюдаются отдельно. Разрешающая способность по углу места оценивается минимальной разностью углов места двух целей с одинаковыми дальностью и азимутом, при которой эти цели, еще наблюдаются отдельно. Участникам следует дать под запись формулы определения разрешающей способности РЛС по углу места и по азимуту. Обратить внимание на необходимость перевода значения дальности из единиц измерения «километры» в единицы измерения «метры» и о возможности использования калькулятора для выполнения расчетов.

В пятом задании демонстрационного варианта приведена задача, целью которой является определение количества целей методом отождествления отметок и нахождение значения истинных координат цели. Для решения данной задачи участники Конкурса должны иметь представление о первичной, вторичной и третичной обработке радиолокационной информации. Одной из процедур, проводимых на этапе третичной обработки, является отождествление отметок целей. Учитель должен объяснить, что необходимость данной процедуры вызвана тем, что различные источники радиолокационной информации могут выдавать данные как об одних и тех же, так и о разных целях. Предложенная задача решается как графическим способом, так и математическим. Необходимо обратить внимание участников на то, что при графическом решении данной задачи ось абсцисс находится вертикально, а ось ординат горизонтально.

В шестом задании демонстрационного варианта задании необходимо выбрать верное обозначение топографических знаков, которые отображены в заданных точках. В данном задании ответ является верным при условии

правильного определения обозначений топографических знаков, которые отображены во всех заданных точках. Для удобства выполнения задания необходимые точки выделены квадратами синего цвета.

Для выполнения данного задания необходимо знать предназначение топографических карт различного масштаба и условные обозначения, применяемые в топографических картах. Участники должны иметь представление о единой системе, состоящей из условных знаков, их цветового оформления, пояснительных подписей и цифровых обозначений. Основу системы составляют условные знаки и их расцветка, посредством которой на картах наглядно показываются различные объекты местности и их типовые разновидности. Пояснительные подписи и цифровые обозначения имеют вспомогательное значение, дополняя условные знаки конкретными данными об индивидуальных особенностях изображаемых предметов. Учитель должен рассказать о разновидности населенных пунктов, железнодорожных, автомобильных и грунтовых дорог; видах мостов, колодцев, болотистой и песочной местности; об изображениях геодезических пунктов и гидрографических объектах.

В седьмом задании демонстрационного варианта участники должны определить по карте географические координаты заданных точек. В данном задании ответ является верным при условии правильного определения географических координат всех заданных точек. Для удобства выполнения задания необходимые точки выделены квадратами синего цвета.

Для выполнения данного задания учитель должен дать определение географическим координатам. Рассказать, что картографическая сетка образуется на карте линиями параллелей и меридианов и используется для определения географических координат объектов. Определение географических координат объекта по карте производится по ближайшим к нему параллелям и меридианам, широта и долгота которых известна. Следует дать под запись последовательность действий при определении географических координат по топографической карте и формат записи географических координат. При наличии учебных

топографических карт рекомендуется провести несколько тренировок определения по карте географических координат заданных точек. Для более точного определения географических координат заданных точек на учебной топографической карте рекомендуется использовать циркуль и линейку.

В восьмом задании демонстрационного варианта требуется определить последовательность действий при подготовке рабочих частот радиостанции Р-173. Верная последовательность действий при подготовке рабочих частот радиостанции определена в тексте задания.

До участников следует довести назначение радиостанции и основные технические характеристики. Для качественного восприятия учебного материала рекомендуется продемонстрировать фотографии внешнего вида и органов управления радиостанции. В демонстрационном варианте восьмое задание ориентировано только на работу с радиостанцией Р-173, в индивидуальных заданиях участников Конкурса восьмое задание может быть ориентировано на работу с радиостанцией Р-123МТ. Для изучения назначения органов управления радиостанций Р-173 и Р-123МТ, последовательности действий при настройке на заданную частоту рекомендуется воспользоваться видеоматериалами «Работа на радиостанции Р-173» и «Работа на радиостанции Р-123МТ».

В девятом задании демонстрационного варианта участники должны определить, что входит в состав информации, отображаемой на индикаторе кругового обзора (ИКО) рабочего места оператора РЛС 9С18М1.

Перед началом изучения состава информации, отображаемого на ИКО рабочего места оператора, необходимо напомнить краткую информацию о назначении и основных тактико-технических характеристиках (ТТХ) РЛС 9С18М1. Учитель должен показать и рассказать об отметках, входящих в состав информации, отображаемой на ИКО. Участникам Конкурса необходимо предоставить время на изучение и запоминание внешнего вида и назначения отметок, входящих в состав информации, отображаемой на ИКО.

В десятом задании демонстрационного варианта предстоит ответить на вопрос «Какие характеристики целей можно наблюдать на средствах отображения пункта боевого управления (ПБУ) 9С470М1?»

Перед началом изучения состава информации, отображаемого на индикаторе воздушной обстановке (ИВО) рабочего места ПБУ 9С470М1, необходимо напомнить краткую информацию о назначении средств автоматизированной системы управления и непосредственно о назначении и основных ТТХ ПБУ 9С470М1. Учитель должен показать и рассказать об отметках, входящих в состав информации, отображаемой на ИВО. Обратить внимание на отображение точки стояния станции обнаружения целей (СОЦ), траектории движения целей, номеров самоходных огневых установок (СОУ), указать границы сектора автоматической обработки, рассказать о назначении метки «Север». Участникам Конкурса необходимо предоставить время на изучение и запоминание внешнего вида и назначения отметок, входящих в состав информации, отображаемой на ИВО.

### **Разбор типичных ошибок**

В связи с тем, что вариант задания не предусматривает ответа в формате ввода участником каких-либо данных, только выбор одного или нескольких вариантов ответа, количество ошибок сводится к минимуму.

Учителю необходимо обратить внимание участников на задания, где предусмотрен выбор нескольких вариантов ответа, так как эталонным считается только одновременный выбор всех верных вариантов ответа. Перед выполнением задания участник должен внимательно прочитать задание и усвоить – один или несколько верных вариантов ответа предусмотрено в задании.

В ходе разбора демонстрационного варианта следует пояснить о возможности наличия совокупности элементов в некоторых заданиях, например, определение географических координат для двух заданных точек, либо определение обозначений топографических знаков, которые отображены в нескольких заданных точках.