

Н. А. Старовойтова

г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО КУРСУ «ТРИГОНОМЕТРИЯ» В ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

Курс «Тригонометрия» в школьной математике традиционно относится к числу трудных. Это связано с большим объемом новых понятий, которые включает данный курс, и отсутствием проработки многих основных понятий тригонометрии.

Введение понятия радиана, рассмотрение трансцендентных функций и применение новых, практически не встречающихся ранее свойств этих функций (периодичность, ограниченность, существование обратной функции на некотором подмножестве области определения функции), обилие тригонометрических формул и непонимание возможности вывести одну формулу из другой, необходимость применять сложные вычислительные операции, необычность формы записи формул корней простейших тригонометрических уравнений – всё это заостряет вопрос об эффективности самостоятельной деятельности учащихся по изучению тригонометрического материала. Учащиеся теряют мотивацию к изучению данного раздела математики. В результате многие выпускники школ показывают слабое знание формул тригонометрии, недостаточное владение техникой тригонометрических преобразований, не могут применять свойства тригонометрических функций на практике в виду недостаточных теоретических знаний.

Успешное овладение школьным курсом тригонометрии зависит от выделения уровня минимально обязательной подготовки и формирования на этой основе повышенных уровней овладения материалом. Именно этот подход лёг в основу разработки учебно-методического комплекса по курсу «Тригонометрия» при соблюдении основных дидактических принципов научности, доступности, глубины, целостности.

Основной целью учебно-методического комплекса является подготовка учащихся к продолжению образования, повышение уровня их математической культуры, обеспечение систематизации знаний и углубление умений слушателей подготовительного отделения и абитуриентов на уровне, предусмотренном программой вступительных испытаний в вузы Республики Беларусь.

Теоретическая часть комплекса содержит подробное изложение основных положений и ключевых понятий раздела «Тригонометрия» по дисциплине «Математика» в виде лекционного материала, сопровождающегося рассмотрением конкретных примеров, демонстрирующих вводимые понятия. И полностью отражает

необходимые знания для успешной сдачи абитуриентами централизованного тестирования по математике.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы включают в себя большое количество практических заданий разной степени сложности, учитывающих индивидуальный уровень математической подготовки слушателей.

Первый блок задач служит формированию действий с радианной мерой угла, с тщательного изучения такого объекта, как «тригонометрическая окружность». Формулировка задач включает меру угла, заданную в градусах, радианах или содержащую число π .

Закрепить знание и понимание свойств тригонометрических функций и чёткие представления об их графиках предназначен блок задач, содержащих требования указать область определения функции, определить чётность или нечётность функции, указать период функции, вычислить значение функции, заданной формулой.

Немаловажным этапом освоения курса тригонометрии является применение табличных значений тригонометрических функций. Известны мнемонические правила для облегчения запоминания табличных значений тригонометрических функций, но умение производить вычислительные операции остается также камнем преткновения для многих школьников. Данные умения вырабатываются практикой решения целесообразно подобранных серий задач. Для отработки навыков вычисления значений тригонометрических функций предлагаются блоки задач четырёх типов разных степеней сложности:

– задачи на нахождение значений тригонометрических выражений, содержащих только табличные значения тригонометрических функций, заданных градусной мерой или содержащих число π ;

– задачи (усложнение 1), предполагающие знание формул приведения;

– задачи (усложнение 2), предполагающие не только знание табличных значений тригонометрических функций, но и основных тригонометрических тождеств, связывающих функции одного и того же аргумента;

– задачи (усложнение 3), предполагающие знание формул сложения, преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и преобразование произведений тригонометрических функций в их сумму.

Опыт преподавания тригонометрии в группах довузовской подготовки указывает на слабое владение учащимися свойств дополнительных углов. Поэтому в практический раздел комплекса включён блок задач на применение свойств дополнительных углов.

Например,

«Вычислить значение выражения:

$$\text{а) } \frac{\cos 18^\circ}{2 \operatorname{tg} 36^\circ \sin^2 54^\circ}; \text{ б) } \frac{\sin 28^\circ + \sin 32^\circ}{\sin 45^\circ (\sin 43^\circ + \sin 47^\circ)}$$

$$\text{в) } \frac{23 \sin 40^\circ}{\cos 20^\circ \cos 70^\circ}; \text{ г) } \cos 75^\circ \cos 15^\circ \gg$$

и другие.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Наибольшие трудности для учащихся представляет тема «Обратные тригонометрические функции», так как выработка навыков применения обратных операций требует новых мыслительных действий, которые ранее не использовались. Основное внимание уделено усвоению смысла понятий арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа (многие учащиеся не понимают, что аркфункция есть угол), области определения и области значений обратных тригонометрических функций, промежуткам их возрастания и убывания, так как эти знания составляют необходимую базу для решения тригонометрических уравнений.

Особое место отведено тригонометрическим операциям над аркфункциями. Выработке умений производить вычислительные операции над аркфункциями, правильного использования формул, например, $\arcsin(\sin x) = x$ с учётом того, что она имеет место лишь при $x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Завершающий блок задач посвящён тригонометрическим уравнениям. Именно решение тригонометрических уравнений позволяет закрепить знание формул тригонометрии и умение применять их на практике, совершенствовать степень владения техникой тригонометрических преобразований, углубить понимание теоретического материала. Сложность восприятия темы «Тригонометрические уравнения» в первую очередь связана с необычностью записи формул корней простейших тригонометрических уравнений, их зависимостью от $n \in Z$, так как тригонометрические уравнения имеют бесконечное множество решений. Поэтому целый блок задач посвящён нахождению корней различных видов простейших тригонометрических уравнений и выработку навыков их решений.

В теоретическом разделе проведена классификация и рассмотрены основные способы решений тригонометрических уравнений, такие как замена переменной (подстановка), применение формул сложения, приведения, использование метода вспомогательного аргумента, применение формул понижения степени и формул половинного аргумента, использование подстановки $t = \sin x \pm \cos x$. Рассмотрены однородные тригонометрические уравнения.

Практический раздел содержит специальным образом подобранные серии задач для отработки алгоритмов решения основных групп тригонометрических уравнений.

Раздел контроля знаний содержит тематические тестовые задания по курсу тригонометрии, которые являются своеобразным практикумом по данному сложному разделу математики и подготовкой к

централизованному тестированию.

Опыт использования учебно-методического комплекса «Тригонометрия» в курсе математики в системе довузовской подготовки позволяет реализовывать неформальное усвоение курса тригонометрии, показывает, что улучшаются результаты обучения слушателей, повышается их интерес и мотивация освоения.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ