

док и почему он может загрязняться, какие могут образоваться осадки (аморфные или кристаллические) и каким образом можно обеспечить получение максимального количества чистого вещества. На занятии выполняется лабораторная работа по теме «Определение сульфата магния в кристаллогидрате». Благодаря выполнению данной работы студенты осваивают каждый этап гравиметрического определения самостоятельно: взятие навески на аналитических весах, растворение, добавление осадителя, старение, отделение осадка методом декантации, подбирают раствор для промывания, получают и измеряют массу гравиметрической формы, а также учатся делать расчет определяемого вещества по его гравиметрической форме и проводить статистическую обработку полученных результатов. В течение занятия студенты знакомятся с устройством и принципом работы сушильного шкафа и муфельной печи, где осуществляется сушка и сжигание полученного осадка.

В фармацевтическом анализе применяются методики гравиметрического определения хинина, бензилпенициллина, прогестерона. Некоторые методики основаны на осаждении определяемых веществ в виде пикратов, кремневольфрамов, тетрафенилборатов и др. Так, например, определяют викасол, рутин, тиамина бромид. Рассмотрим более подробно гравиметрическое определение хинина гидрохлорида в лекарственном препарате. Точную навеску препарата хинина гидрохлорида (около 0,5г) растворяют в воде, добавляют раствор щелочи NaOH. Гидрохлорид хинина переходит в хинин. Образовавшийся хинин экстрагируют хлороформом. Отделяют хлороформный слой, содержащий хинин, хлороформ отгоняют. Остаток, состоящий из чистого хинина, высушивают, взвешивают и рассчитывают содержание хинина в исходном образце хинина гидрохлорида.

Заключение. На лабораторных занятиях по аналитической химии студенты фармацевтического факультета изучают теоретические основы гравиметрического метода и приобретают соответствующие практические навыки для его применения в будущей профессии. К достоинствам гравиметрического анализа относят хорошую воспроизводимость, высокую точность (обычно погрешность составляет 0,1 – 0,2 %), простоту выполнения, и отсутствие необходимости в предварительной градуировке измерительных приборов. С другой стороны, его проведение зачастую более трудоёмко и занимает больше времени по сравнению с другими методами.

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебн. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – 2-е изд. стер. – Минск: Новое знание; М. : ИНФРА – М., 2020. – 542 с.

2. Аналитическая химия: типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности 1–79 01 08 «Фармация» / сост.: А.И. Жебентяев, М.Н. Сабодина, М.Л. Пивовар. – Минск, 2022. – 22 с.

3. Государственная фармакопея Республики Беларусь: (ГФ РБ II): в 2 т. – Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / МЗ РБ, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С.И. Марченко. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – 1368 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИИ

*Е.Н. Залеская, А.А. Молчанова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

На сегодняшний день информационно-коммуникационные технологии проникают во все сферы жизни и расширяют своё влияние и многофункциональность. Это касается и жизни школьников, абсолютное большинство которых не представляет своей жизни без мобильного устройства. Чтобы преподаватели могли разговаривать со школьниками на одном языке, учителям также требуется расширять применение ИКТ в своей деятельности, в частности – в процессе обучения.

В школе в 10 классе отдельно изучается раздел тригонометрии, хотя с понятиями синуса, косинуса, тангенса и котангенса учащиеся знакомятся в рамках курса геометрии 9 класса [1]. Применение ИКТ помогает включить учащихся в учебный процесс за счет повышения наглядности и интерактивности материала, предоставления средств самоконтроля и проверки правильности вычислений на различных этапах решения, а также способствует самостоятельным исследованиям учащихся.

Цель работы – провести анализ и сравнение функционала и особенностей систем компьютерной алгебры и математических приложений.

Материал и методы. В качестве материалов исследования были использованы публикации педагогов, официальные интернет-ресурсы и материалы. Методами исследования послужили изучение и обобщение педагогического опыта, анализ, сравнение функционала и особенностей систем компьютерной алгебры и математических приложений.

Результаты и обсуждение. Мы проанализировали несколько математических пакетов и веб-приложений, таких как: GeoGebra, Desmos, Photomath, WolframAlfa, Maple, Mathcad, Mathematica, MatLab и выяснили, что наиболее удобные инструменты для изложения материала отличаются в зависимости от темы занятия.

На наш взгляд, при изучении тем по геометрии в 9 классе «Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла», «Тригонометрические формулы» и «Синус, косинус, тангенс, котангенс тупого угла» наиболее важными являются наглядность материала и усвоение связи между символьной записью и изображением на рисунке, а потому отличным инструментом выступает интерактивный чертеж в GeoGebra [2] или Desmos.

При изучении тем «Единичная окружность», «Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла» также полезны демонстрации чертежей в среде GeoGebra благодаря интуитивности интерфейса и динамичности построений.

Для закрепления материала тем «Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла» и «Формулы приведения», «Формулы двойного аргумента», «Формулы преобразования суммы и разности синуса (косинуса) в произведение», на наш взгляд, сообразно применение сочетаний различных пакетов, например, заданий с использованием пакета Maple и чертежей в GeoGebra.

При изучении свойств и графиков тригонометрических функций, а также в процессе решения тригонометрических уравнений можно воспользоваться соответствующим набором команд в системе Maple или Mathcad. Однако Maple обладает наиболее широкими возможностями благодаря оригинальному ядру символьных вычислений [3]. Алгоритмическая природа вычислений в Maple помогает запомнить и сам алгоритм действий, последовательность шагов при построениях. Также быстрые расчеты в программе могут помочь выбрать наиболее эффективный метод решения уравнения или неравенства.

Заключение. Наиболее эффективными и универсальными инструментами при обучении тригонометрии, на наш взгляд, являются приложение GeoGebra и математический пакет Maple, по использованию которых в процессе обучения тригонометрии планируется создание методического пособия.

1. Учебная программа по учебному предмету «Математика» // Национальный образовательный портал – Режим доступа: <https://adu.by/ru/homeru/obrazovatelnyj-protsess-2023-2024-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie/uchebnye-predmety-v-xi-klassy/matematika.html> – Дата доступа: 29.01.2024.

2. Ализарчик, Л. Л. Методические особенности использования приложения Geogebra при изучении математических дисциплин / Л. Л. Ализарчик, Н. А. Молодечкин, Ф. С. Гаджиева // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава. – 2023. – № 2. – С. 75–84 URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/39428> (дата обращения: 30.01.2024).

3. Абдурахманов, А. Г. Применение математических пакетов в образовании на примере математического пакета Maple // Экономика и социум. – 2021. – №. 3-2 (82). – С. 761-768.