

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей математики и информатики

С. Р. МУГАЛЛИМОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Направления подготовки

**44.03.01 Педагогическое образование
направленность «Математика»**

**44.03.05 Педагогическое образование
направленность «Математика и информатика»**

Сургут, 2019

УДК 51:378.14:004.45(075.8)
ББК 22.1р30с51я73-9
М 89

*Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
БУ «Сургутский государственный
педагогический университет»*

Рецензент:

Суханова Н.В., кандидат педагогических наук, доцент
БУ «Сургутский государственный педагогический университет»

Мугаллимова, С. Р.

М 89

Использование компьютерных средств при обучении математике : учеб.-метод. пособие : направления подгот. 44.03.01 Педагогическое образование, направленность «Математика», 44.03.05 Педагогическое образование, направленность «Математика и информатика» / С. Р. Мугаллимова ; Департамент образования и молодёж. политики ХМАО – Югры, Бюджет. учреждение высш. образования ХМАО – Югры «Сургут. гос. пед. ун-т». – Сургут : РИО БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2019. – 55, [1] с.

Учебно-методическое пособие разработано для методического обеспечения дисциплин направлений подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (направленность «Математика») и 44.03.05 Педагогическое образование (направленность «Математика и информатика»). Практикум по созданию учебных моделей с использованием программы динамической математики GeoGebra направлен на формирование у будущих учителей математики умений использования систем динамической математики для визуализации и обработки математической информации.

Пособие будет полезно для обеспечения самостоятельной работы студентов при изучении математических дисциплин в магистратуре, а также в работе курсов повышения квалификации учителей математики. Может использоваться при разработке и проведении курсов по выбору, в аудиторной работе и в организации самостоятельной деятельности студентов по дисциплинам «Элементарная математика», «Геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методика обучения математике».

**УДК 51:378.14:004.45(075.8)
ББК 22.1р30с51я73-9**

© Мугаллимова С.Р., 2019

© БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2019

Содержание

Предисловие.....	4
Учебный элемент 1. Интерфейс и основные функции GeoGebra.....	8
Учебный элемент 2. Возможности GeoGebra для визуализации планиметрических понятий и утверждений.....	11
Учебный элемент 3. Построение изображений на основе преобразований плоскости.....	14
Учебный элемент 4. Особенности решения задач на построение	17
Учебный элемент 5. Решение стереометрических задач с помощью динамических моделей	21
Учебный элемент 6. Использование компьютерной графики и автоматизированного расчета при решении алгебраических задач.....	24
Учебный элемент 7. Визуализация некоторых понятий математического анализа.....	28
Учебный элемент 8. Решение вероятностных задач с помощью анимированных объектов	31
Учебный элемент 9. Инструменты анализа при проведении статистической обработки данных.....	35
Учебный элемент 10. Решение задач линейной алгебры и геометрии.....	38
Учебный элемент 11. Исследование кривых второго порядка.....	41
Учебный элемент 12. Построение геометрических мест точек на плоскости	44
Учебный элемент 13. Исследование свойств кривых и поверхностей в пространстве.....	47
Итоговая работа. Разработка дидактических средств для использования в процессе обучения математике	51
Литература	54

Предисловие

Жизнь современного человека насыщена информацией. Активно развивающиеся информационные технологии проникают во все сферы общественных отношений, оказывая влияние на разные стороны жизнедеятельности личности. В связи с этим серьезным изменениям подвергается и сфера образования. Реализованные в нашей стране проекты, направленные на информатизацию образования, позволили обеспечить как общеобразовательную, так и высшую школу современным оборудованием, программными средствами. Все это позволяет предъявлять новые требования к учителю и к системе его профессиональной подготовки. Возможности современных специализированных программ предоставляют новые методические инструменты, освоение которых становится неотъемлемой частью повышения его квалификации.

В профессиональном стандарте педагога перечислены трудовые функции, осуществляемые учителем в его профессиональной деятельности, среди которых выделяются требования к его информационной культуре и методической грамотности. Профессиональная компетентность учителя математики характеризуется рядом признаков, среди которых выделим следующие:

- способность работать с математическими моделями;
- готовность осуществлять математическую деятельность с использованием информационных технологий;
- умение использовать современные средства для организации процесса обучения математике.

Для решения этих задач разработан практикум по созданию учебных моделей с использованием программы динамической математики GeoGebra. Его цель – формирование у будущих учителей умения использовать системы динамической математики для визуализации и обработки математической информации.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлениям подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика и 44.03.05 Педагогическое образование, направленность Математика и информатика, практикум направлен на формирование следующих компетенций бакалавра:

- готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов (ПК-4);

- способность осуществлять взаимопереходы знаковых систем на вариативном уровне в процессе освоения математической деятельности (ПК-15).

В соответствии с этим, в результате освоения материала, обучающийся должен:

✓ *знать*

- основную терминологию математики, правила символической записи математических текстов и их графической интерпретации;

- инструменты решения задач алгебры, геометрии, теории вероятностей и математической статистики;

- основные возможности, инструменты и команды встроенного языка программы GeoGebra;

✓ *уметь*

- выделить математические понятия в соответствии с решаемой задачей;

- устанавливать связи между разными знаковыми системами при осуществлении математической деятельности;

- фиксировать взаимопереходы знаковых систем при осуществлении математической деятельности;

- применять инструменты GeoGebra для решения математических задач;

- отбирать оптимальные методы визуализации математических понятий и проведения компьютерного эксперимента;

✓ *владеть*

- способом построения динамических чертежей для формирования математических понятий и для организации компьютерного эксперимента с целью выявления математических фактов;

✓ *приобрести*

- способность организовывать исследовательскую деятельность обучающихся на основе компьютерного эксперимента;

- опыт общения на профессиональном языке с использованием разных знаковых систем.

Практикум опирается на инструментарий динамической математической программы GeoGebra. Это специализированная кроссплатформенная программа с открытым исходным кодом. Поэтому она может использоваться на любых компьютерах. Распространяется бесплатно, что делает ее весьма доступной. Но главное достоинство программы – ее интуитивно понятный интерфейс, включающий большое количество встроенных функций и предоставляющий широкие возможности для визуализации математического материала. В настоящее время GeoGebra – одна из самых популярных программ, которые могут использоваться при обучении математике на любой ступени образования.

Практикум состоит из 14 работ, содержание каждой из которых подчинено внутренней логике, суть которой заключается в стремлении решить триединую задачу: систематизировать и углубить математические знания, сформировать навыки использования возможностей GeoGebra и на основе этого расширить методический инструментарий учителя.

Все работы, кроме последней (итоговой), включают в себя блок целеполагания, задания технического характера, методические задачи и критерии оценивания работы. В блоке целеполагания отражены тема работы, ее цель и задачи, ожидаемые результаты, математическое содержание и осваиваемые элементы интерфейса.

Тематически материал пособия включает в себя вопросы элементарной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, аналитической и дифференциальной геометрии. Таким образом, охвачено почти всё содержание математических дисциплин, определяющих подготовку учителя математики. Некоторые задания технического характера составлены так, чтобы обучающиеся могли анализировать и интерпретировать готовые модели, но подавляющее большинство заданий не содержит готовых решений и требует работы с дополнительными источниками.

Большинство работ, входящих в пособие, содержат методические задачи. Освоение динамических систем расширяет возможности учителя для активизации познавательной деятельности обучающихся при введении новых понятий, обучении решению задач и доказательству теорем. В связи с этим в пособии используются термины «динамический чертеж», «компьютерный эксперимент», «визуализация», которые еще не вошли в словарь учителя, но активно разрабатываются методистами. Итоговая работа составлена только из методических задач.

По своему характеру работы составлены так, что ориентируют обучающихся на проектную деятельность. Пособие не содержит готовых решений и подробных рекомендаций. Для успешного выполнения заданий обучающимся необходимо проявить понимание математических фактов, способность их интерпретировать, а также проявить творческие качества.

Учебное пособие «Использование компьютерных средств при обучении математике» может использоваться на занятиях для аудиторной работы и организации самостоятельной деятельности студентов по дисциплинам «Элементарная математика», «Геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методика обучения математике» со студентами направления «Педагогическое образование» (направленность Математика) как на уровне бакалавриата, так и в магистратуре, а также при разработке и проведении курсов по выбору. Пособие будет полезно и в работе курсов повышения квалификации учителей математики.

Автор выражает признательность всем, кто способствовал написанию этой работы.