

КАЙДИЕВА Н.К., ЭГАМБЕРДИЕВА А.А., КАБЫЛОВА С.А., ЗАМИРОВА М.З.

Ж. Баласагын атындагы КУУ

КАЙДИЕВА Н.К., ЭГАМБЕРДИЕВА А.А., КАБЫЛОВА С.А., ЗАМИРОВА М.З.

КНУ имени Ж. Баласагына

KAIDIEVA N.K., EGAMBERDIEVA A.A., KABYLOVA S.A., ZAMIROVA M.Z.

KNU named after J. Balasagyn

ОКУТУУДА МАТЕМАТИКАНЫН ПРИКЛАДДЫК МАЗМУНУН КОЛДОНУУ

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНОГО СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБУЧЕНИИ

APPLICATION OF APPLIED MATHEMATICS CONTENT IN TEACHING

Кыскача мүнөздөмө: Макалада математиканы окутууда прикладдык мазмунун колдонуу маселелери көрсөтүлгөн. Математиканын прикладдык мазмуну практикалык-профилдик багытталган математикалык маселелерди чечүүдө турат, б.а. биз предметтер аралык интеграция маселелерин карадык. Учурда илимий билимди өнүктүрүү процесси менен шартталган дифференциация жана интеграция көйгөйлөрү чоң кызыгууну жаратууда. Ошондой эле биз математикалык маселелерди чечүүнүн конкреттүү практикалык маанисинин негизинде абстракттуу мамилени ачуу зарылдыгын карадык. Бул окутуу ыкмасы студенттердин математикалык компетенттүүлүгүн калыптандырууга жана жогорулатууга жардам берет.

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы применения прикладного содержания математики в ее обучении. Прикладное содержание математики заключается в решении практико-профильно-ориентированных математических задач, т.е. мы затронули вопросы междисциплинарной интеграции. В настоящее время большой интерес представляют проблемы дифференциации и интеграции, обусловленные процессом развития научного знания. Также мы рассмотрели необходимость раскрытия абстрактного подхода к решению математических задач на основе конкретного практического смысла решения. Данный подход обучения помогает студентам формировать и совершенствовать математические компетенции.

Abstract: The article considers the issues of applying the applied content of mathematics in its teaching. The applied content of mathematics consists in solving practice-oriented mathematical problems, i.e. we have touched upon the issues of interdisciplinary integration. Currently, the problems of differentiation and integration are of great interest, which is due to the process of development of scientific knowledge. We also considered the need to disclose an abstract approach to solving mathematical problems based on the specific practical meaning of the solution. This learning approach helps students to form and improve their mathematical competencies.

Негизги сөздөр: математика; математиканы окутуу; интеграция; колдонмо мазмун; кесиптик багыттагы маселелер.

Ключевые слова: математика; обучение математике; интеграция; прикладное содержание; профессионально-ориентированные задачи.

Keywords: mathematics; teaching mathematics; integration; applied content; professionally oriented tasks.

В связи с математизацией наук и тем, что математика является одним из фундаментальных предметов в образовании, она играет важную роль в формировании умения анализировать, решать проблемы и принимать взвешенные решения. Однако для многих студентов нематематических специальностей математика может показаться абстрактной и недоступной [1].

Для развития математического образования студентов необходимо обновление содержания учебных программ математического образования на основе компетентностного подхода в обучении, глобализации образования и интеграции предметов [5].

Также важно включать прикладное содержание в учебный процесс, чтобы показать студентам реальные ситуации, в которых математика может быть применена [2].

Прикладное профессиональное содержание помогает студентам понять, как математика применяется в реальной жизни и какие возможности она открывает:

- помогает студентам лучше усваивать материал и применять его на практике;
- помогает стимулировать интерес студентов к изучению математики и показывает ее важность в современном мире.

Студенты должны видеть практическое применение математических аппаратов и моделей, на основе чего они будут понимать необходимость изучения математики. Конечно, изложение примеров применения математики в реальных задачах потребует некоторого увеличения объема, но это необходимо, поскольку воспитание мировоззрения, исторической перспективы, убеждения в неразрывности связи практики и научных исследований является одной из основных целей обучения [3, с.33-50].

В условиях кредитной технологии обучения для формирования математических компетенций мы можем давать студентам индивидуализированные задания прикладного содержания с профессиональной ориентацией [4].

Профессиональная ориентированность обучения основывается на интегрированном подходе. Таким образом, мы подходим к интеграции математики в решении профессиональных задач.

Рассмотрим применение прикладных задач в курсе математики.

Пример 1. Модели эпидемии.

Для исследования распространения инфекционных заболеваний в обществе и прогнозирования её последствий мы можем применять математические модели.

Математические модели будут учитывать такие факторы, как: скорость передачи инфекции, медицинские меры контроля, степень иммунизации населения и др. Они могут помочь оценить потенциальное влияние эпидемий на структуру и численность населения.

Миллс К.Э. [6] при анализе исторических данных о пандемических вспышках гриппа А привел к важному выводу о том, что базовое репродуктивное число гриппа во время исторических вспышек было низким, но серийный интервал короткий [6]. Это означает, что в принципе вспышку гриппа можно остановить умеренным уровнем вмешательства, но чтобы меры были эффективными, их необходимо принимать очень быстро. Напротив, для ликвидации такой инфекции, как корь, с высоким базовым репродуктивным коэффициентом, необходим очень высокий уровень охвата вакцинацией. Такая информация, полученная в результате математического анализа, чрезвычайно полезна для разработки соответствующей политики вмешательства и для оценки существующих вмешательств.

Основная идея моделей передачи, в отличие от статистических моделей, заключается в механистическом описании передачи инфекции между двумя людьми. Такое механистическое описание позволяет описать временную эволюцию эпидемии в математических терминах и таким образом связать процесс передачи на индивидуальном уровне с описанием заболеваемости и распространенности инфекционного заболевания на популяционном уровне. Строгий математический способ формулирования этих зависимостей приводит к необходимости более детального анализа всех динамических процессов, способствующих передаче заболеваний. Таким образом, разработка математической модели помогает сосредоточить внимание на существенных процессах, участвующих в формировании эпидемиологии инфекционного заболевания, и выявить наиболее влиятельные и поддающиеся контролю параметры. Математическое моделирование также является интегративным, поскольку объединяет знания из самых разных дисциплин, таких как микробиология, социальные науки и клинические науки.

Для многих инфекций, таких как грипп и оспа, людей можно отнести к категории «восприимчивых», «инфицированных» или «выздоровевших и имеющих иммунитет». Восприимчивые к эпидемии люди проходят через эти стадии инфекции.

Приведем примеры применения математических моделей в решении практико-профессиональных задач:

Модели изменения климата: Математические модели изменения климата позволяют прогнозировать изменения в окружающей среде и их влияние на население. Они могут учитывать такие факторы, как изменения температуры, уровень моря, частоту экстремальных погодных явлений и их воздействие на здоровье и благополучие населения.

Все эти математические модели позволяют исследователям более точно оценить влияние различных событий на демографические показатели общества, что может быть полезно для разработки стратегий управления кризисными ситуациями и планирования социально-экономического развития.

Экономические модели и исторический анализ: Математические модели экономических процессов могут быть использованы для изучения исторических событий, таких как инфляция, депрессии, торговля, финансовые кризисы и т.д. Эти модели помогают понять взаимосвязи между экономическими факторами и их влияние на исторические события.

Хотя использование математических моделей в исторических исследованиях требует осторожности и критического подхода к интерпретации результатов, они могут быть полезным инструментом для получения новых инсайтов и глубокого понимания прошлого.

Моделирование военных конфликтов и стратегий: Математические модели военных стратегий могут быть использованы для анализа и прогнозирования результатов военных конфликтов, таких как сражения, войны и стратегические решения. Эти модели помогают историкам понять факторы, определяющие исход военных действий.

Социальные модели и исторический анализ: Математические модели социальных процессов, таких как распространение идей, общественных движений, социальных сетей и т. д., могут быть использованы для анализа исторических явлений, связанных с социальными изменениями и взаимодействиями.

Исторические прогнозы и сценарии: Математические модели могут использоваться для разработки прогнозов и сценариев развития исторических событий на основе имеющихся данных и трендов. Это помогает историкам и политологам лучше понять возможные последствия различных решений и событий.

Модели военных конфликтов: Математические модели военных конфликтов могут использоваться для анализа влияния военных действий на численность населения и его структуру. Они учитывают такие факторы, как потери населения в результате боевых действий, вынужденные миграции, изменения в структуре населения из-за военной мобилизации и т.д.

Модели природных катастроф: Математические модели природных катастроф, таких как землетрясения, наводнения, засухи и др., могут помочь оценить их влияние на население. Эти модели учитывают потери жизней, разрушения инфраструктуры, вынужденные эвакуации и другие факторы, влияющие на численность населения и его структуру.

Математическое моделирование играет ключевую роль в оценке, прогнозировании и предупреждении об опасности. В основном существуют две категории мероприятий по математическому моделированию, связанных со смягчением последствий стихийных бедствий. Один из них – это моделирование самих явлений, которое может быть использовано при анализе сценариев для выявления рисков, а другой – для прогнозирования будущего состояния экстремального события, происходящего в настоящее время. В настоящее время математическое моделирование используется в оперативных целях для прогнозирования погоды, отслеживания циклонов и прогнозирования их силы, прогнозирования наводнений, потоков лавы, возникающих в результате извержений вулканов, лесных пожаров, и моделирование управления, выявление опасности оползней, прогнозирование оползней, поведение сооружений во время стихийных бедствий, операции по оказанию помощи и моделирование цунами.

В глобальном масштабе математическое моделирование используется при долгосрочном моделировании климата. Тенденции, возникающие в результате такого моделирования, предоставляют фундаментальную информацию для экологической политики, направленной на противодействие глобальным климатическим изменениям. В региональном масштабе климатические модели оперативно используются в прогнозах погоды. Вулканический пепел и последствия лесных пожаров – это еще две области, где в региональном масштабе мониторинг и моделирование используются для обнаружения и предупреждения о цунами. Предупреждения о цунами – это еще одна область, в которой были получены успешные прогнозы на глобальном и региональном уровнях. Математические модели – это приближения к физической реальности, которые включают в себя множество упрощений и допущений в отношении моделируемых природных явлений, а также моделируемой окружающей среды. Правильное использование математических моделей зависит от следующей информации, используемой при настройке и проверке модели.

- Информация, используемая для представления физической и социальной среды (почвенный покров, топография, распределение населения, транспорт и т.д.).
- Данные, используемые для представления физических явлений (напр. количество осадков в случае наводнений).
- Данные, используемые для калибровки моделей.
- Данные для проверки моделей.

В этом отношении одним из наиболее важных требований к математическому моделированию для прогнозирования, предупреждения и анализа рисков являются исторические данные о прошлых катастрофах, а также долгосрочный учет масштабов природных явлений, даже если они не вызывают стихийных бедствий.

Элементы алгебры.

Если рассмотреть элементы алгебры при изучении математики, то мы увидим абстрактные модели, такие как неравенства, уравнения, системы линейных уравнений и т.д. При использовании традиционных методов обучения мы учим студентов и учащихся решать математические задачи, но не показываем её прикладного содержания. Хотя в современном мире основы алгебры играют важную роль при решении различных математических и практических задач. С помощью них можно не только проводить точные вычисления, но и анализировать сложные ситуации, представленные в текстовой форме.

Одним из основных аспектов применения алгебры в решении текстовых задач является выявление и использование элементов алгебры. Элементы алгебры включают в себя такие понятия, как переменные, уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, а также операции над ними.

Определенные задачи невозможно решить только арифметическим способом, тогда на помощь приходит алгебра. При решении текстовых задач с использованием элементов алгебры необходимо умение адекватно переводить условия задачи на язык алгебры, а затем проводить правильные вычисления и логические операции. Для решения задач требуется создание уравнений или систем уравнений, решение которых позволит найти ответ на поставленный вопрос.

Кроме того, элементы алгебры позволяют проводить анализ различных взаимосвязей и зависимостей между величинами, что является важным при решении сложных задач различной тематики.

Теперь рассмотрим на основе конкретной темы из курса математики применение прикладного содержания

Пример 2. Тема «Множества и операции над ними».

Примеры множеств в географии

2.1. Географические объекты

- Страны: Множество всех стран мира.
- Города: Множество всех городов в определенной стране или регионе.
- Реки: Множество всех рек на континенте.

2.2. Географические данные

- Климатические зоны: Множество всех климатических зон на планете.
- Типы почв: Множество всех типов почв в определенной области.
- Экосистемы: Множество различных экосистем в регионе.

3. Операции с множествами

3.1. Объединение множеств

Объединение двух множеств A и B обозначается как $A \cup B$ и включает все элементы, которые принадлежат хотя бы одному из этих множеств.

- Пример: Объединение множеств всех рек Европы и Азии включает все реки, расположенные на обоих континентах.

3.2. Пересечение множеств

Пересечение двух множеств A и B обозначается как $A \cap B$ и включает только те элементы, которые принадлежат обоим множествам.

- Пример: Пересечение множеств всех стран, граничащих с Атлантическим и Тихим океанами, включает страны, имеющие выход к обоим океанам.

3.3. Разность множеств

Разность двух множеств A и B обозначается как $A - B$ и включает элементы, принадлежащие множеству A , но не принадлежащие множеству B .

- Пример: Разность множества всех стран Европы и множества стран Евросоюза включает страны, расположенные в Европе, но не входящие в Евросоюз.

4. Применение теории множеств в географии

4.1. Картография

- Создание тематических карт: Использование множеств для отображения различных географических данных (например, карты климатических зон, карты распространения определенных видов растений и животных).

- Анализ пространственных данных: Применение операций с множествами для анализа и визуализации пространственных данных.

Фундаментальная трудность использования модельных прогнозов на национальном уровне заключается в интерпретации результатов на этом или на человеческом уровне. Из-за ограниченных вычислительных мощностей и доступности данных моделирование, как правило, проводится в гораздо более широком масштабе, чем это применимо в повседневной жизни. Хотя для повышения разрешения в уязвимых областях тестируются различные методы вложения, в отличие от статических данных, вычислительные методы недостаточно универсальны, чтобы произвольно изменять разрешение при моделировании сложных взаимодействий, связанных со стихийными бедствиями.

Поэтому необходимо разработать методы для приведения модельных прогнозов к соответствующему масштабу и прогнозирующей способности моделей.

На основе вышесказанного, мы можем сделать следующий вывод:

В математической подготовке студентов на основе применения прикладных задач используется комплексный подход, который включает в себя объединение научных знаний. Это означает, что на уроках математики необходимо ориентироваться на профессиональные математические задачи. Курс математики обладает возможностями интеграции, это означает использование интегративных возможностей математических моделей и методов в анализе будущей профессиональной деятельности студентов. Таким образом, компоненты курса математики интегрируются в структуру профессиональной деятельности в процессе подготовки студентов и обратно.

Список использованной литературы

1. Алиев Ш. Гуманитар багытындагы адистиктерге математикалык билим берүүнүн учурдагы маселелери. – Бишкек, 2003, 210-б.
2. Алиев Ш., Кайдиева Н.К. Современная концепция обновления математического образования студентов в практико-ориентированном обучении // Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология, 2023, № 1(2), с.18-23.
3. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. – Москва: URSS, 2020, 192 с.
4. Гудимова А.Н., Чередникова Н.В. Индивидуализация обучения математике как средство повышения уровня универсальных учебных действий // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, 2023, № 2(114).
5. Кайдиева Н.К., Кабылова С.А. Совершенствование математического образования студентов в условиях кредитной технологии обучения // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына 2023, № 2(114).
6. Миллс К.Э., Робинс Дж.М., Липсич М. Заразность пандемического гриппа 1918 года. – Природа 2004, с. 432-435.