

- 5.2. Денежный поток инвестиционного проекта
- 5.3. Портфель инвестиций с дисконтированием и рисками
- 6. Настройка моделей с использованием эконометрики
- 6.1. Исследование модели парной регрессии на компьютере
- 6.2. Применение нелинейной регрессии для планирования инвестиций
- 7. Прогнозы и планирование с использованием множественной регрессии
- 7.1. Зависимость валового дохода от основных фондов и оборотных средств
- 8. Исследование временных рядов
- 8.1. Прогноз по временному ряду с сезонными колебаниями
- 8.2. Свойства рядов цен на фондовом рынке
- 8.3. Стационарные и нестационарные стохастические процессы
- 8.4. Гипотеза эффективного рынка ЕМН и модель САМР
- 8.5. Формирование портфеля ценных бумаг
- 9. Макроэкономические модели
- 9.1. Модели межотраслевого баланса
- 9.2. Некоторые макроэкономические модели. Расширенная модель Хаавельмо
- 9.3. Настройка макроэкономических моделей с использованием итерационных градиентных методов
- 9.4. Производная, эластичность, суммарная функция
- 9.5. Модели процессов, описываемые дифференциальными и разностными уравнениями
- 10. Динамические процессы, энтропия и информация в природных и социально-экономических системах
- 10.1. Что такое энтропия, информация и многомерные пространства
- 10.2. Рассмотрение социально-экономических систем в многомерном фазовом пространстве
- 10.3. Энтропия и информация в природных и социально-экономических системах
- 10.4. Динамический хаос и фундаментальные ограничения в области прогноза
- 10.5. Самоорганизующиеся системы
- 10.7. Технология “организованного хаоса” и когнитивно-рефлексивная модель Джорджа Сороса

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «РЯДЫ» В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Кленина Л.И.

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва

Преподаватели химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова проследили за тем, как от года к году меняются средние баллы двух экзаменов: по неорганической химии и математическому анализу. «Можно наблюдать общую тенденцию к снижению показателей по обеим дисциплинам, при этом создаётся впечатление, что успеваемость по химии «привязана» к успеваемости по математике – они изменяются практически симбатно» [1, 189]. Такие же наблюдения можно сделать и на других естественнонаучных специальностях.

Новая образовательная парадигма выдвигает требования, чтобы такая задача образования, как формирование предметных знаний у студентов, была дополнена «задачей формирования навыков XXI века» [2, 84], одним из которых является умение использовать информационно-коммуникационные технологии в своей образовательной

и практической деятельности. Мы считаем, что этот навык, который формируется при изучении информатики, должен демонстрироваться и закрепляться при изучении математики. Продемонстрируем это на примере изучения темы «Ряды» в курсе высшей математики.

Изучение темы «Ряды» начинается с определения этого понятия и далее определяются классы рядов для предстоящего обучения (см. рис.1).

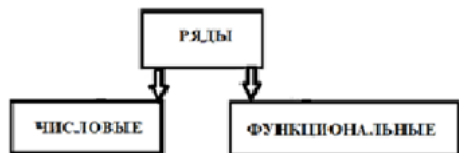


Рисунок 1. Различают ряды: числовые и функциональные

Числовой ряд представляет собой бесконечное суммирование членов числовой последовательности, в функциональный ряд – бесконечное суммирование членов функциональной последовательности. Основные задачи темы «Ряды»: доказательство их сходимости и/или нахождение суммы ряда.

Числовые ряды разделяются на знакоположительные и знакопеременные. Из знакопеременных рядов выделяется класс знакочередующихся рядов (см. рис. 2).



Рисунок 2. Числовые ряды

Для знакоположительных рядов выделяются несколько признаков сходимости: сравнения, Даламбера и Коши, причем в признаке Коши различают радикальный и интегральный признаки (см. рис. 3).

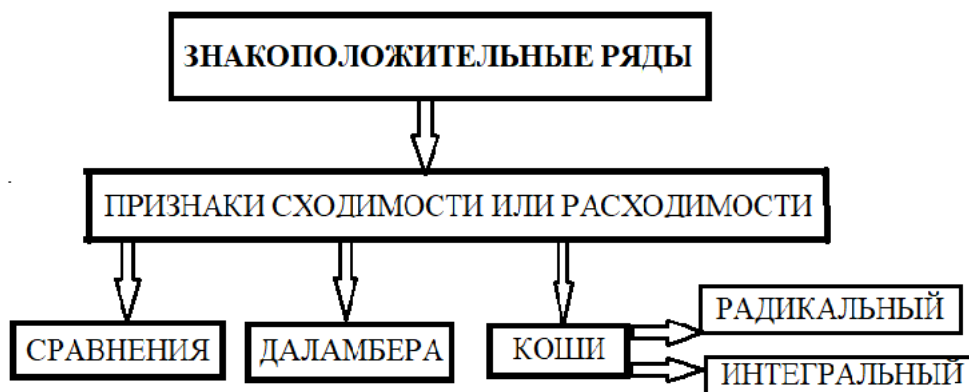


Рисунок 3. Знакоположительные ряды

Знакопеременные ряды (в том числе и знакочередующихся) вначале исследуют на абсолютную сходимость. Для этого применяют признаки, существующие для знакоположительных рядов. Когда знакопеременные ряды абсолютно расходятся, их исследуют на условную сходимость. Для знакочередующихся рядов в этом случае применяют признак Лейбница.

Аналогичные схемы можно составить для функциональных рядов, среди которых выделяются классы степенных рядов, рядов Тейлора и рядов Фурье.

Для освоения, закрепления и проверки знаний, а также умений по теме «Ряды» используются элементы цифровой дидактики, в которой «компьютерная техника требует высокого уровня формализации и только расширенное понимание тестового задания позволяет гибко управлять их представлениями в информационных системах» [3, Т. 1, 117]. Ранее компьютерные технологии частично включались в процесс построения обучающей модели на основе промежуточного контроля знаний студентов с использованием случайной выборки цифровых данных. Также компьютеры применялись в гибридной модели обучения, когда преподаватель, ведущий занятие со студентами, через какое-то время дает им задание на закрепление полученной информации в виде самостоятельной работы в аудитории, а сам уделяет больше внимания естественному взаимодействию со студентами, присутствующими в онлайн режиме.

Наличие LMS – системы управления обучения позволяет осуществлять трансляции занятий для работы со студентами в синхронном и асинхронном режимах. Для качественной и объективной проверки знаний и умений по теме «Ряды» необходимы не только камеры высокой четкости, оснащенные элементами искусственного интеллекта для распознавания личности студентом и их перемещения по месту проведения проверочных мероприятий, не только всенаправленные микрофоны для улавливания звуковых подсказок, но и переформатирование заданий, представленных на проверку. Эти задания должны быть сформулированы на языке естественнонаучной специальности студентов, которые должны описать, выделить тему «Ряды» и исследовать конкретно получившиеся ряды на сходимость и, по возможности, получить сумму ряда. Конечно, новая формулировка заданий по математике требует тесного взаимодействия с выпускающими кафедрами естественнонаучной специальности студентов. Сделать это не так-то просто.

Л.Д. Кудрявцев заметил: «Надо всегда помнить, что когда мы учим математике студентов, которые в силу своей природной склонности избрали своей будущей специальностью не математику, то следует особенно тщательно отбирать лишь тот материал, который полезен для них, который им доступен и который может быть им усвоен за тот промежуток времени, который на это отводится, наконец, тот, на котором можно воспитать у них нужную им математическую культуру» [4, 128].

Естественнонаучные знания студентов интегрируются с их математической подготовкой, что может привести к описанию и построению математической модели исследуемого процесса. Математика исследует объекты, которые по своему сути идеальны, то есть не существуют в природе, как объективная реальность.

Но математика выработала свои понятия и суждения, то есть свой язык, и свою логическую систему доказательства истинности. Если естественные науки требуют проверки истинности своих предположений опытным путем, то математика делает это путем логических умозаключений. Универсальность математических методов позволяет формально одинаковыми моделями описывать разные природные явления.

Примерами числовых рядов в биологии являются ряды, состоящие из чисел последовательности Фибоначчи, в которой заданы первые два числа: 0 и 1, а каждое следующее число определяется как сумма двух предыдущих. При наложении некоторых условий числа Фибоначчи характеризуют организационную структуру, которая встречается в живых системах, иллюстрируют расчет потомства кроликов, количество стеблей на ветках дерева, а также количество семенных спиралей, расположенных внутри цветка, например, подсолнуха и ромашки.

Ряды Фурье находят свое применение для анализа, например, биологических ритмов, интенсивности свечения гидробионтных сообществ, для цифровой обработки сигналов космического излучения для прогнозирования вспышек на Солнце, для изучения строения вещества в физике и химии с помощью молекулярной фурье-спектроскопии.

Таким образом, согласно новой образовательной парадигме процесс изучения темы «Ряды» со студентами естественнонаучных специальностей должен, во-первых, научить их различать ряды по характеристикам и использовать соответствующие признаки сходимости и методы нахождения суммы ряда; во-вторых, закрепить умение студентов пользоваться информационно-коммуникационными технологиями в своей деятельности, находить наглядный материал разных природных явлений и сопоставлять его с изучаемой темой по математике, и в-третьих, приобрести навык построения математической модели для описания задачи естественнонаучной направленности и умение разрабатывать алгоритм для решения полученной задачи.

Литература

1. Белевцова Е.А. Математика в университетском курсе неорганической химии / Е.А. Белевцова, О.Н. Рыжова, Г.Е. Демидова, Е.В. Карпова. // Естественнонаучное образование: взгляд в будущее. Сборник / Под общ. ред. акад. В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко. – М.: Издательство Московского университета, 2016. – 240 с. (с. 188-193). – ISBN 978-5-19-011142-2.
2. Жилин Д.М. Навыки XXI века и наука XXI века - противоречие или соответствие? // Естественнонаучное образование: взгляд в будущее. Сборник / Под общ. ред. акад. В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко. - М.: Издательство Московского университета, 2016. – 240 с. (с. 76-90). - ISBN 978-5-19-011142-2.
3. Современная (цифровая) дидактика. В двух томах. /Коллектив авторов. Т. 1. М.: ООО «Грин Принт», 2022. – 136 с. – ISBN 978-5-907286-97-9. Т. 2. М.: ООО «А-Приор», 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-384-00321-2.
4. Кудрявцев Л.Д. Избранные труды. Том третий. Мысли о современной математике и её преподавании. М.: Физматлит, 2008. – 434 с. - ISBN 978-5-9221-0929-1.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ ИТ-НАПРАВЛЕНИЙ В МОДУЛЕ «КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» Ковалев Е.Е.

Московский педагогический государственный университет (МПГУ), г. Москва

Процесс модернизации высшего образования предполагает не только непрерывность процесса обучения, но и принципиальное разнообразие и доступность его форм. Одним из ключевых факторов успешности образовательного процесса является включение в него требований профессионально-общественной экспертизы и использование актуальных отечественных программных продуктов.

Организация учебного процесса по профессиональным дисциплинам на основе современных требований предполагает использование инновационных подходов и технологий, таких как:

- общественная и экспертная оценка качества образовательной деятельности;
- создание учебных кластеров и общественных объединений;