

Первая задача рассматривается в теме «Математические характеристики случайных величин» и направлена на отработку умения находить математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины. В этой задаче вводятся (на уровне определений) экономические понятия «доходность акции», «рискованность акции» и, одновременно с этим, определяется связь экономических понятий с математическими (математическим ожиданием и дисперсией). Задача №2 затрагивает колебания курса ценных бумаг и рассматривается в теме «Проверка статистических гипотез» в математической статистике. Здесь задачи математики: уметь сравнить результаты расчетов, полученных по разным выборкам и разными методами, а так же правильно формулировать статистические гипотезы и проводить их проверку перекликаются с экономическим анализом курса ценных бумаг, необходимым для формирования «портфеля ценных бумаг».

В третьей задаче необходимо построить уравнение регрессии, проанализировав затем полученную регрессионную модель с позиций взаимосвязанных колебаний курсов ценных бумаг.

Такая демонстрация применения математических методов и иллюстрация некоторых математических моделей в избранной области профессиональной деятельности должны обеспечить развитие профессионально значимых качеств и приемов умственной деятельности, а так же освоение студентами математического аппарата, позволяющего моделировать, анализировать и решать элементарные математические профессионально значимые задачи.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Родионов М.А., Купряшина Л.А., Пичугина П.Г. Пути обеспечения рационального сочетания традиционных и компьютерно ориентированных методических подходов в профессиональной подготовке студентов вузов: монография. Изд-во: ПГУ, 2015.
2. Пичугина П.Г., Розен Л.Г., Барсукова О.Ю. Формирование профессионально значимых умений и навыков студентов экономических специальностей посредством математического содержания: сборник научн. работ, представленных на Междун. научн. конф. «69 Герценовские чтения». - СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2016.
3. Пичугина П.Г., Родионов М.А. Проблема структурирования математической подготовки будущих инженеров: сб. статей XXXII Международной научно-технич. конференции «Проблемы автоматизации и управления в технических системах» (г. Пенза, 2017). – Пенза: Изд-во ПГУ, 2017.

*Н.Л. Майорова, Г.В. Шабаршина (Ярославль)*

#### **ПРИНЦИП НАГЛЯДНОСТИ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

В нашем мире меняется все: образовательные стандарты, приоритеты, интересы, нравы, но не меняется содержание классического математического анализа. Изменения, конечно, в образовательном процессе есть. Мы тщательно отбираем материал на лекции и практические занятия, ищем способы донести знания до умов студентов. В заметке приведено несколько

доводов в защиту тезиса о том, что одним из основных в обучении становится принцип наглядности.

Математический анализ – самый большой по объему и очень важный для формирования специалиста математический курс. Глубина идей и разнообразие методов математического анализа требуют от обучающегося значительного умственного напряжения и трудолюбия. Этим объясняется большое количество всякого рода методических разработок, в которых преподаватели пытаются облегчить восприятие этого, безусловно, трудного знания. В 70-х годах прошлого века начальные сведения из анализа были включены в программу средней школы, чтобы подготовить учащихся к изучению математического анализа в вузах. Тем не менее, как показывает и наш опыт, перед первокурсниками возникают серьезные трудности, вызванные, во многом, противоречием между необходимостью строгого формального описания понятий и восприятием их содержательности. На сегодняшний день для нас решение вопроса видится в разумном сочетании традиционных методов обучения с современными технологиями.

*«Ты не забывай, что у меня в голове опилки. Длинные слова меня только огорчают» (Алан Александр Милн).*

На первых курсах сегодня сидят те, кто не просто вырос в эпоху Интернета, а те, кто родился в эту эпоху и не представляет свою жизнь без компьютера, без различного рода гаджетов. Это дети, которые воспринимают мир посредством короткого, яркого посыла, и для них все нужно визуализировать. Поэтому любая информация, которую мы хотим донести до них, должна быть наглядной. Мы опять говорим о «клиповом мышлении» [1-2] как одной из причин того, что ученик не может анализировать ситуацию в общем и не способен запомнить большое количество математической информации. Это поколение не любит долго концентрироваться. Им нужно уловить максимум информации в короткий срок. Поэтому они предпочитают смотреть, а не читать. Объем информации в современном мире велик, скорость поступления информации все время увеличивается, информация обновляется, первоначальная утрачивает свое значение, устаревает. Такого рода мышление позволяет быстро ознакомиться с большим количеством информации. Оно оперирует образами. Такое видение дает понимание, но, к сожалению, не позволяет проникнуть глубоко в суть.

В математическом анализе понятие предельного перехода является основным. Производные, интегралы, мера множества, ряды – это все пределы. При изучении математического анализа очень подробное, очень абстрактное описание понятий должно опираться на краткое, ясное, лучше визуальное представление.

Для осознания смысла предельного перехода важным является рассмотрение предела последовательности. Здесь закладываются все дальнейшие понятия, умения привести соответствующие формулировки, навыки обращения с кванторами. Поэтому мы уделяем этой теме большое внима-

ние. Здесь, во-первых, мы можем продемонстрировать вычисление пределов для конкретных последовательностей в разных ситуациях. Это важно: часто слово «предел» понимается как некое крайнее значение. Во-вторых, можно и нужно показывать геометрические иллюстрации к понятию предела. В-третьих, вообще, тема последовательности очень продуктивна для толкования понятий: ограниченности функции, монотонности функции. Причем, возвращаясь к принципу наглядности, все это хорошо иллюстрируется графически.

Далее, про наглядность в теме «Функции». Всем знакомо: студент первого курса пишет определения типа  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = +\infty$ ,  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = A$  и т.д., и не может изобразить на картинке эти ситуации. Графики элементарных функций, вплоть до параболы, строит по точкам, не всегда получая, что нужно. Не может изобразить поведение функции в окрестности точек – нулей знаменателя и т.д. Этим вопросам надо уделять большое внимание.

*«У одних в голове что-то есть, у других – нет, и тут уж ничего не напишешь» (Алан Александр Милн)*

Одна из главных проблем реализации Федеральных государственных образовательных стандартов состоит в падении уровня подготовленности студентов первого курса и отсутствии интереса у части студентов к получению знаний. «Балласт» на младших курсах, а он всегда был, часто превышает возможные границы. Стараясь соответствовать возможностям подрастающего поколения, мы теряем систему фундаментального образования, которая многими годами формировалась университетами, и которая должна быть присуща вузу по его статусу.

Студента можно научить только тогда, когда у него есть установка на получение знаний. Современный студент учится, если ему интересно и/или если ему это нужно. Причем чаще заинтересовать, сделать понятным знание, проще, чем обосновать его нужность.

Посмотрим определение непрерывности функции в точке. Непрерывность – понятие очень наглядное. «Ничто, кроме геометрии, не может дать путеводной нити в лабиринте построений, связанных с непрерывностью» (Лейбниц). Мы пишем, что  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ . Такая запись соответствует интуитивному пониманию непрерывности. Но студент должен почувствовать, что для решения задач этого мало. Необходимо определение более конструктивное. И тогда различные формулировки по поводу непрерывности возникают естественно. Глубина идей и разнообразие методов математического анализа требуют от обучающегося значительного умственного напряжения и трудолюбия. Помощь студенту в освоении материала идет по направлениям: обсуждение содержания курса, выбор формы изучения материала, разработка электронных материалов [3].

*«Плюшевый медвежонок вслед за Кристофером Робинем спускается с лестницы, считая затылком ступеньки – бум, бум, бум. Он знает – это*

*единственный способ перемещаться с этажа на этаж, хотя иногда ему кажется, что должен быть и другой. И он бы догадался, что это за способ, если б его перестали колотить затылком о ступеньки и дали хоть чуточку подумать» (Алан Александр Милн).*

Катастрофическое падение у учащихся знаний школьной программы является следствием подготовки ребенка к сдаче единого экзамена. Выпускник привык учиться в таком формате: рядом сидит индивидуальный преподаватель, который учит выполнению определенного алгоритма действий. Причем все: ученик, его родители, его учителя, его репетиторы в едином порыве не желают ударить в «грязь лицом» и не справиться с государственным экзаменом и не получить аттестат в школе. Поэтому учителя и репетиторы, часто преподаватели высшей школы, вместо того, чтобы развивать мышление учащегося, вынуждены вдавливать им методы получения верных ответов в определенного типа заданиях. Дальше мы удивляемся, как же это получается, что дети, показавшие высокий балл ЕГЭ, не могут обучаться на первом курсе университета. Новоявленный студент, поставленный в условия академической лекции, совершенно не подготовлен к такой форме изложения материала и не может работать с математическими текстами.

Выпускника школы и далее студента университета надо учить думать. Эта компетенция должна быть главной. И вот тогда «способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой» появится, как естественное проявление способности думать.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семеновских Т. В. Феномен «клипового мышления» в образовательной вузовской среде. Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» <http://naukovedenie.ru> Выпуск 5 (24), сентябрь – октябрь 2014.

2. Майорова Н.Л., Шабаршина Г.В. Некоторые рассуждения о преподавании математики в школе как результат написания отчета о проведении единого государственного экзамена по математике. Н.И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18-22 октября 2017 г. (XXXVI Международный научный семинар преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, VII Международная научно-практическая конференция «Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU – 2017)».- Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – Т.1.- с. 180-185.

3. Майорова Н.Л., Шабаршина Г.В. Прикладные задачи на занятиях по математическому анализу или как приобщить студента к «большой науке». Математика и компьютерные науки в классическом университете: материалы 6-й научной конференции / Ярослав. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2016. – С. 96-101.