УДК 372.851

**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕРАВЕНСТВ В РЕАЛИЗАЦИИ**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

**Панкратова Л. В., к.п.н.**

Вятский государственный университет, Киров

[**pankratovalarisa19@rambler.ru**](mailto:pankratovalarisa19@rambler.ru)

В работе представлены направления использования неравенств при обучении студентов ведению учебных и научных исследований.

***Ключевые слова*:** исследовательская деятельность, неравенство.

**REVISITING THE USE OF INEQUALITIES**

**IN IMPLEMENTING RESEARCH TRAINING OF STUDENTS**

Pankratova L.V., candidate of pedagogic sciences

Vyatka State University, Kirov

[**pankratovalarisa19@rambler.ru**](mailto:pankratovalarisa19@rambler.ru)

The paper outlines the uses of inequalities in teaching students academic and scientific forms of research.

***Keywords:*** research work, inequality.

Увеличение внеаудиторной нагрузки в вузе согласно ФГОС ВПО необходимо влечет приобщение студентов к исследовательской деятельности и включает (см. [5, с. 36]):

– *методологическую подготовку*, вооружающую студентов методами и приемами познания;

– *специальную подготовку*, направленную на формирование знаний о методах и приемах исследовательской деятельности, об алгоритме исследовательского поиска;

– *самостоятельную исследовательскую практику*, реализующую как учебные исследования (написание рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ), так и систематическую научно-исследовательскую работу.

Имеются различные формы реализации обозначенных направлений деятельности, причем теория неравенств позволяет произвести содержательное наполнение многих из них.

Во-первых, к понятию неравенства так или иначе обращаются все разделы математики, в связи с чем актуально использование элементов теории неравенств на учебных занятиях. Приведем пример.

*Ряд опытов привел к n различным значениям  для исследуемой величины А. Часто принимают в качестве А такое х, что сумма квадратов отклонений его от  имеет наименьшее значение. Найти х, удовлетворяющее этому требованию* [1, с. 96, №1245].

Наряду с применением производной для отыскания наименьшего значения функции  в соответствующем промежутке можно воспользоваться неравенством между средним квадратичным и средним арифметическим и свойствами модуля:

.

Данный способ решения указывает значение экстремума и сразу определяет его характер (минимум). Условия же задачи позволяют демонстрировать внутрипредметные связи математики, поскольку нацеливают на беседу о методе наименьших квадратов, применяемом в корреляционно-регрессионном анализе. Кроме того, подобный подход при проектировании занятий усиливает интерактивный компонент обучения.

Во-вторых, развитию умений исследовательской деятельности эффективно способствует систематическая работа студентов в рамках научного объединения, участники которого регулярно обмениваются информацией, приобретают опыт публичных выступлений, ведения дискуссий и самостоятельного оценивания полученных результатов. Ведение исследований в рамках теории неравенств является продуктивным направлением работы студенческого научного семинара. Подобный опыт описан, к примеру, в [3, с. 316–326].

Теория неравенств обнаруживает множество перспектив при написании студентами научных рефератов, которые могут быть посвящены анализу и систематизации подходов к доказательству классических соотношений, открытию новых неравенств или установлению авторства ранее известных, изучению точности оценки и степени применимости неравенства. Подобная деятельность влечет обращение к различным источникам информации, может потребовать архивных изысканий, применения средств ИКТ, перевода иностранных текстов, а представленная работа вполне может быть признана научной.

В-третьих, глубоко раскрыть аспекты теории неравенств можно на спецкурсах для студентов. Такие спецкурсы О. А. Иванов, к примеру, называет *интегративными*, посколькуизложение материала в них «группируется вокруг определенных понятий, математических идей и утверждений» [2, с. 50–51].

Одно из упражнений, сформулированных в [2, с. 61–62], заключается в доказательстве существования и вычислении предела последовательности с общим членом , . Решение данной задачи опирается на теорему о пределе монотонной ограниченной последовательности. При доказательстве ограниченности последовательности «хорошо работает» неравенство Коши: . Монотонное убывание последовательности определяет соотношение , вытекающее из полученной ранее оценки . Вычисление значения предела  также не составляет труда.

При этом задача допускает несколько сценариев дальнейшей работы:

– можно ли изменить заданное значение первого члена последовательности? Можно ли сделать его произвольным? *(Вообще говоря, первый член последовательности должен принимать положительное значение).*

– Измените рекуррентную формулу общего члена последовательности так, чтобы для решения задачи можно было применить неравенство Коши *(например, ,,).*

– Предложите различные способы решения задачи и сравните их.

– Составьте аналогичную задачу, ориентированную на применение другого неравенства в ее решении *(например, исследование последовательности ,,влечет использование неравенства Серпинского, см.* [4]*).*

О. А. Иванов [2, с. 62] связывает исходную задачу с рациональными приближениями иррациональных чисел, методом касательных Ньютона приближенного вычисления корней уравнений, теоремой Банаха о неподвижной точке сжимающего отображения полного метрического пространства. Это позволяет демонстрировать ее новые интерпретации и формулировать вопросы и задания для студентов:

– убедитесь, что члены последовательности ,  есть рациональные приближения числа ;

– проверьте, что при решении уравнения  на промежутке (0; 2] методом касательных Ньютона получается та же последовательность приближений;

– используя соответствующую метрику пространства **R**, покажите, что отображение  при  является сжимающим.

Таким образом, интегративные спецкурсы, восходящие к изучению неравенств, нацеливают студентов на понимание фундаментальности понятия неравенства. Проектирование подобных спецкурсов способствует реализации концепции фундаментального образования в области элементарной математики.

***Список литературы***

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. – СПб., «Профессия», 2001. – 432 с.

2. Иванов О. А. Теоретические основы построения системы математической и методической подготовки преподавателей профильных школ / О. А. Иванов. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1997. – 76 с.

3. Калинин С. И. Обучение студентов математическому анализу в условиях фундаментализации высшего педагогического образования / С. И. Калинин. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2008. – 353 с.

4. Панкратова Л. В. Уточнения оценок для среднего геометрического и их применения / Л. В. Панкратова // В мире научных открытий. Проблемы науки и образования. – Красноярск: НИЦ – 2011. –№ 5.1. – С. 469–483.

5. Середенко П. В. Пути и формы подготовки будущих педагогов к осуществлению исследовательского подхода к обучению / П. В. Середенко. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2010. – 140 с.