

2. [Стефан Гжибовский](http://polit.ru/article/2010/07/15/gzhibovsky/). Высшее образование в Польше в последние 20 лет. «Знание-сила» (2010. № 5). Электронный ресурс <http://polit.ru/article/2010/07/15/gzhibovsky/>
3. Статистический сборник Higher Education Institutions and their Finances in 2010. Warsaw 2011.
4. Исмаилов Э.Э. Интеграция польской науки и высшей школы в общеевропейский образовательный ареал.//ИЗВЕСТИЯ Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал / под ред. Д-ра пед.наук, проф. Г.А. Бокаревой. – Калининград Изд-во БГАРФ, 2010.- №6(10). С.47-51, №1(11). С.58-64.
5. Макаров В.Л. Экономика знаний: уроки для России. Вестник российской академии наук, - том 73 № 5 стр. 450 (2003). Электронный ресурс <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/SESSION/VRAN5.HTM>

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЕСТЕСТВЕННО - НАУЧНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Н.Н. Авдеева

**кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики
БГАРФ
ipp_bga_rf@mail.ru**

И.Л. Куликова

**кандидат педагогических наук,
доцент кафедры
высшей математики БГАРФ
ipp_bga_rf@mail.ru**

Развитие общекультурных компетенций при выполнении курсовой работы

В статье рассмотрены возможности формирования общекультурных компетенций при выполнении курсовой работы

Ключевые слова: математика; общекультурные компетенции; курсовая работа

Компетентностно-ориентированный подход – одно из новых концептуальных направлений развития содержания образования. В понятие «компетентностный подход» вкладывается направленность процесса обучения на формирование и развитие общекультурных и предметных

компетенций личности. Общекультурные компетенции для технических специалистов содержат, как правило, следующие требования:

- владение математической и естественно - научной культурой мышления как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- обладание способностью к обобщению, анализу, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения;
- умение логически верно и аргументировано обосновать свой выбор решения и его оптимальность.

Математическая подготовка инженера является интегративным компонентом его квалификации. Деятельность специалиста этого направления связана с решением таких задач, как построение различных вариантов математических моделей функционирования систем; поиск рациональных форм материально-технологического обслуживания в повседневных и чрезвычайных ситуациях; определение путей, по которым должна пойти технологическая эксплуатация оборудования, а также проведение испытаний и определение работоспособности; решение многих других экономических, экологических, технологических и организационных проблем.

Специалисту для выполнения своих непосредственных функций требуются умения концептуального анализа, профессионального аналитического мышления, предвидения, математического моделирования. Математическое моделирование с использованием компьютерных технологий позволяет усовершенствовать сбор и обработку информации, учесть большое число разнообразных характеристик, проанализировать различные варианты решения, определить самые оптимальные из них.

Под компьютерными технологиями мы понимаем целенаправленное, организованное, методически управляемое использование программных инструментальных средств, созданных для компьютеров, выражаемое в спланированном педагогическом влиянии на эффективность учебного процесса. Использование компьютерных технологий способствует лучшему усвоению предлагаемого учебного материала, формированию навыков аналитической и исследовательской деятельности, расширяет возможности численного и графического представления результатов исследования, дает возможность организации самоконтроля полученных результатов.

Широкие возможности для использования компьютерных технологий, а, в конечном счете, для формирования общекультурных компетенций, дает выполнение курсовой работы, которой завершается обучение математике в техническом вузе для большей части технических специальностей.

Курсовая работа является первой проверкой сформированности общекультурных компетенций студента, требующей от него навыков научно – исследовательской работы. Ее целью является закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных в процессе изучения математики, а также применение этих знаний к решению математических профессионально направленных задач. Примерами применения знаний теории вероятностей и

математической статистики, предложенных курсантам для выполнения курсовой работы, являются следующие задачи.

Задача 1. Пусть на входе линейной электрической цепи действует источник гармонического тока, задающий ток которого имеет постоянную частоту и амплитуду, но случайную начальную фазу. Результаты измерения начальных фаз задающего тока Φ_1 и тока в некоторой ветви линейной электрической цепи Φ_2 измерителем разности фаз представлены выборкой. Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по равномерному закону. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

Задача 2. Пусть на входе линейной электрической цепи действует гармоническая электродвижущая сила с постоянной частотой и начальной фазой, но случайной амплитудой. Результаты измерения вольтметром амплитуды ЭДС (E) и напряжения на одном из участков цепи (V) представлены выборкой. Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по закону Релея. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

Задача 3. Пусть на вход идеального усилителя (с равномерной амплитудной характеристикой и линейной фазовой характеристикой) поступает гармонический сигнал с постоянной частотой, но случайными амплитудой и начальной фазой. Измеренные мгновенные значения сигналов на входе и выходе усилителя представлены выборкой данных.

Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по нормальному закону. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

Задача 4. Результаты измерений колебаний крутящего момента на полуоси автомобиля M и угловых колебаний ведущего моста U представлены выборкой. Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по нормальному закону. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

Задача 5. Результаты производственных показателей рыбодобывающих и перерабатывающих продукцию судов представлены массивом данных улова, выпуска различной продукции и материальными затратами в районе промысла (расход топлива). Вычислить числовые характеристики указанных в массиве для каждого студента показателей, построить гистограмму плотностей их распределения, по которой определить закон распределения экспериментальных данных и подтвердить справедливость выдвинутой гипотезы. Проверить наличие связи между

исследуемыми производственными показателями (например, уловом рыбы) и материальными затратами (удельным расходом топлива на тонну рыбы) и установить характер этой зависимости. Составить уравнение полученной связи и прогнозировать дальнейшее развитие исследованной зависимости.

В процессе решения таких профессионально направленных задач студент должен построить математическую модель исследуемого массива экспериментальных данных по результатам количественного и качественного анализа, выбрать методы расчета основных параметров модели с помощью современных компьютерных технологий, оценить степень ее адекватности графически и с помощью статистических критериев, внести при необходимости требуемые коррективы.

Студент имеет возможность прогнозирования построенной модели относительно ее экстраполяции, а также возможностей экстремальных состояний при соответствующих им значениях параметров. Профессиональная направленность выполненного исследования в курсовой работе выражается также в соответствующей интерпретации полученных результатов в терминах технической задачи.

В процессе выполнения курсовой работы студент должен проявить свои способности к обобщению, анализу экспериментальных данных; поиску решений и выбору оптимального из них; критическому осмыслению полученных результатов и коррекции путей решения в случае неудовлетворительных итогов; способности к систематизации, выраженной в построении алгоритма решения поставленной задачи и умении анализировать логику рассуждений в зависимости от полученных результатов.

Как показывают результаты нашего опыта, представленная технология выполнения курсовой работы во многом способствует формированию общекультурных компетенций будущего специалиста, выражающихся в самостоятельном применении математических методов, знаний и умений, навыков самоконтроля в области, связанной с профессиональной деятельностью.

Литература

1. Авдеева Н.Н., Куликова И.Л. Курсовая работа как средство формирования учебно – познавательной компетенции курсантов. Материалы XIV межвузовской научно – практической конференции «Пути повышения уровня подготовки специалистов в высших учебных заведениях». Калининград: БВМИ, 2011.
2. Л.П. Барабанова, С.В. Федорова. Курсовая работа по математике (учебное пособие). Ковров: КГТА, 2002.
3. И.Л. Куликова. Статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных (методические указания). Калининград: БГАРФ, 1997.

Р.А. Ганиева
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики БГА РФ
ganieva@yandex.ru

К проблеме повышения эффективности самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики в техническом вузе

Раскрыта проблема повышения эффективности самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики в техническом вузе. В качестве дидактического средства организации самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики предложен новый метод, в основе которого лежит коллекционирование, анализ и рефлексия типовых математических ошибок, допускаемых студентами при изучении субъективно новой математической информации

Ключевые слова: самостоятельная работа; методы построения математического научного знания: формальный; конструктивный; способ логической группировки математических ошибок; типы математических ошибок: детерминационная; конструктивная; алгоритмическая; вычислительная

Каждый этап в развитии современного российского общества выдвигает перед высшей школой новые требования к содержанию и формам вузовского образования. Современный студент и выпускник высшего учебного заведения должен не только владеть определенным объемом знаний по предметам программы, но и уметь при необходимости самостоятельно приобретать новые научные сведения и актуализировать их на практике.

Вполне естественно, что сегодня доминирующим видом учебной деятельности студента становится самостоятельная работа, которая является основой самообразования и развития субъекта обучения. В области повышения эффективности самостоятельной работы ведутся активные исследования и небезуспешно. Вместе с тем, как показывает практика и анализ учебных программ, дидактические средства организации самостоятельной работы по высшей математике, к сожалению, весьма консервативны и традиционны.

К ним относятся: выполнение расчетно-графических работ, промежуточный контроль знаний в форме тестирования, контрольных работ и итоговый (экзамен), подготовка докладов на студенческие научные конференции, самостоятельное изучение некоторых вопросов (форма отчетности – конспект). Информационная функция преподавателя высшей математики и сегодня остается доминирующей.

Перераспределение учебного времени в сторону самостоятельной работы привело к «уплотнению» содержания аудиторных занятий и их интенсификации. Нельзя отказываться от традиционных средств организации самостоятельной работы по высшей математике. Но использование только этих средств, по мнению автора, не достаточно для реализации в полной мере потенциала самостоятельной работы в развитии и саморазвитии студента.

Преподаватель с опытом не может отрицать, что при изучении субъективно новой информации в ряде тем высшей математики студенты допускают типичные ошибки. Например, при вычислении алгебраического дополнения для элемента, сумма индексов которого нечетна, студенты часто забывают присваивать соответствующему минору знак (-), объясняя это машинальным действием. Они недалеки от истины, поскольку ошибка-это следствие, а причина - бессознательное действие по ассоциации.

Данные ассоциации сохраняются в памяти, что не может не сказываться на качестве получаемых студентом математических знаний. Но каковы средства устранения этого факта и есть ли они?

Проблеме организации и развития умственной деятельности человека достаточно много накоплено разнообразных научных знаний. Наиболее существенными для получения ответа на поставленный вопрос, по нашему мнению, являются исследования Н.П. Бехтеревой, В. Давыдова, Д. Халперн.

У каждого человека есть система детекции ошибок, которая либо корректирует деятельность на бессознательном уровне, либо создает у человека состояние, выражающееся смутным чувством выполненного неверно. Человек задумывается, и правильно решает задачу (2). В исследованиях Д.Халперн отмечается, что одним из способов развития критического мышления, как основы творчества, является побуждение человека к анализу, осознанию и устранению своих ошибок. (5).

Человек, умеющий учить себя, сам определяет границы своего знания(незнания) и сам находит условия расширения известного, доступного. Универсальным способом построения отношений человека с собственной деятельностью является рефлексия, обеспечивающая координацию действий человека. Проявляются рефлексивные процессы в основании собственных действий (3). Возврат человека к собственным ошибкам и будет способствовать развитию у него рефлексивных процессов.

На основе анализа научного знания и многолетнего опыта преподавания математики в высшей школе был сделан следующий вывод. Организация самостоятельной работы студентов на основе анализа своих и чужих математических типичных ошибок, выявления и обоснования причин этих ошибок способствует активизации учебно-познавательной деятельности студентов, развитию у них творческого и рефлексивного подхода к своему обучению. Такой способ организации самостоятельной работы потребовал систематизации, рефлексия типичных математических ошибок и соответственно разработки способа логической их группировки.

Одним из основополагающих методов построения математического знания является формальный подход, с точки зрения которого объективная реальность трактуется через дефиниции и символы. К распространенной математической ошибке относится неосознанное действие по ассоциации, причиной которого является неверное понимание или незнание дефиниции математической категории. Такого вида ошибки были нами определены как детерминационные.

Детерминировать значит определять и ограничивать (стр.130,4). Так, при использовании метода вычисления определителя разложением по элементам строки или столбца определитель третьего порядка вида (1)

сводится к определителю второго порядка. (1): $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 1 & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 7 \end{vmatrix} = 21 - 4 = 17$. При

неверном понимании данного метода студент воспринимает только, что определитель вычисляется сведением к определителю меньшего порядка путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится ненулевой элемент. При вычислении определителя вида (2) студент действует ошибочно по ассоциации с определителем вида (1). (2):

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 7 \end{vmatrix} = 21 - 24 = -3.$$

Наряду с формальным методом в математике используется конструктивный. С позиций конструктивного подхода каждое математическое явление имитируется с помощью искусственно введенного конструкта. Нарушение логики математических конструкций было отнесено к конструктивным ошибкам.

Например, $\int \sin x d(\sin x) = \frac{\sin^2 x}{2} + c$. Типичная ошибка, нередко допускаемая студентами при отсутствии практики интегрирования:

$\int \sin^3 x dx = \frac{\sin^4 x}{4} + c$. В данном случае нарушена логика математической

конструкции, табличного интеграла: $\int u^n du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + c$.

Ключевым понятием в математической логике является алгоритм. Алгоритм-это предписание, задающее на основе системы правил последовательность операций, точное выполнение которых позволяет решать задачи определенного класса (стр.18, 4). Ошибки, связанные с нарушением алгоритма, мы отнесли к алгоритмическим. Например, системообразующим шагом алгоритма метода интегрирования по частям является введение переобозначений сомножителей подинтегрального выражения в зависимости от типов интегралов. Именно эта ошибка является достаточно распространенной.

У современных студентов в большинстве случаев невысокий уровень вычислительной культуры. Поэтому вычислительная ошибка при решении математических задач явление нередкое. Многолетний опыт работы с выпускниками школы, студентами младших курсов показывает, что развитие вычислительных навыков без использования электронных средств способствует развитию внимания, механической памяти, гибкости и оперативности мышления. Соответственно был выделен такой тип математических ошибок как вычислительный.

Таким образом, в качестве нового метода организации самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики дополнительно к традиционным предлагается метод коллекционирования, систематизации анализа и рефлексии типовых математических ошибок. Форма реализации метода- компьютерная программа, функциональный ряд которой позволяет записывать и сортировать ошибки в соответствии с выделенными типами, формировать в текстовой и графической формах анализ ошибок. Предложенная логическая группировка типовых математических ошибок побуждает студента к выявлению причин ошибок, определить место ошибки в системе математических знаний, зафиксировать внешнее проявление ошибки и ее последствия, что способствует повышению эффективности самостоятельной работы и качества математической подготовки студентов младших курсов технического вуза.

Литература

- 1.Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. 2-ое изд-ие., дополн. М: Лаборатория базовых знаний,2001.-376с.
- 2.Бехтерева Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни. Спб:Нотабене,1999.-189с.
- 3.Давыдов В.В. Теория развивающего обучения.-М.:Интор,1996.-544с.
- 4.Словарь практического психолога/ Сост.С.Ю. Головин.-Минск:Харвест,М.:ООО «Издательство Аст»,2001.-800с.
5. Халперн Д. Психология критического мышления- СПб.: Изд-во «Питер», 2000,- 512с.

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Е.Г. Кузнецов
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры организации перевозок БГА РФ
E.G.Kuznetsov@yandex.ru

Общие аспекты проблемы модернизации экологического образования инженеров по организации перевозок и управлению на водном транспорте

Обосновывается необходимость и целесообразность модернизации экологического образования инженеров по организации перевозок и управлению на водном транспорте; раскрывается понятие «культура экологической безопасности инженера по организации перевозок и управлению на водном транспорте» как цель обновляемого экологического образования; определяются условия и средства реализации принципа