

Математика как искусство



Кузницей специалистов в области приборостроения в стране является БНТУ. Технический вуз популярен среди абитуриентов. Важной вехой в истории подготовки инженерных кадров в Беларуси было открытие кафедры инженерной математики, которой уже 40 лет. А по итогам прошлого года она признана лучшей общеуниверситетской кафедрой. Побеседовали с Михаилом Князевым, руководителем кафедры, доктором физико-математических наук, о научных открытиях, солитонах и нелинейных волнах, мотивации современных студентов при изучении точных дисциплин.

Сила инженерной мысли

В головах инженеров-приборостроителей рождаются и конструируются различные устройства, которые затем попадают в серийное производство. Без их изобретений невозможно представить современную науку, авиацию, энергетику, промышленность. Чтобы стать востребованным инженером, студенту нужно

освоить такие дисциплины, как прикладная математика и информатика. Михаил Александрович Князев вот уже более десяти лет простым языком объясняет математические явления. А его монография о теории нелинейных процессов локализации деформаций имеет практическую направленность. Наш собеседник — автор более 110 печатных работ, в том числе двух монографий и четырех авторских свидетельств. Он окончил физический факультет БГУ, работал в вычислительном центре, НАН Беларуси. С 2002 года трудится в БНТУ на кафедрах технической физики и инженерной математики.

Основал кафедру инженерной математики профессор Владислав Ибрагимов, а с 2012-го ее возглавил Михаил Князев. Сегодня под его руководством ведутся высокотехнологические исследования в области прикладной математики и физики: «Разработка научных проблем и методических основ теории нелинейных задач и создание ЭУМК для изучения математики, прикладной математики и информатики студентами инженерных специальностей технических вузов», «Научно-организационное сопровождение ГПНИ «Информатика, космос и безопасность», тема Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований «Модифицирование зонной структуры тонкопленочного германия и исследование его оптических и электрофизических свойств».

— Михаил Александрович, вы внесли значительный вклад в инженерную математику, а также в развитие общеуниверситетской кафедры. В чем, по-вашему, значимость опубликованных ваших научных трудов и работ коллег, молодых ученых — выпускников приборостроительного факультета?

— Если бы Генрих Герц во второй половине XIX века не открыл электромагнитные волны, а Максвелл за полвека до этого их не придумал, сегодня мы бы жили без множества полезных устройств. У каждого в руках мобильный телефон — это квантовая механика, которая была придумана 110 лет назад. Хотя сотовые средства связи в действительности появились всего-то менее полувека назад. Отмечу, что фундаментальные научные исследования имеют огромное практическое приложение, но у них есть недостаток — их результат виден не сразу. Хорошо, конечно, что мы что-то придумали, но это потом нужно найти. Опыт показывает, что если ты опираешься на науку, значит, идея в природе обнаруживается, но еще

достаточно много времени проходит до самой реализации изобретения (например, завести автомобиль и поехать, взять утюг и брюки погладить и т.п.) Современные инженеры думают как раз в утилитарном ключе, бьются над множеством конкретных задач. Им нужно создать такое изделие, чтобы оно не вредило людям, неоднократно могло использоваться и так далее. Ученому же интересно, есть ли у уравнения решение и описывает ли оно какую-то конкретную систему.

Наша кафедра создавалась с целью фундаментальной математической подготовки будущих инженеров, а также выработки у них навыков практического применения полученных знаний. Мы стараемся построить учебный процесс так, чтобы студенты через математику решали ряд практических задач. Важно ведь не только доказывать математическую теорему, но и уметь применять ее в жизни. Наши студенты активно участвуют в научно-технических конференциях, публикуют статьи, касающиеся прикладных задач приборостроения, а выпускники работают в ОАО «Интеграл», ОАО «Минский механический завод имени С. И. Вавилова», ОАО «Оptron» и на других крупных предприятиях.

Михаил Князев демонстрирует сборник с материалами последней конференции молодых ученых и студентов, посвященной новым направлениям развития приборостроения.

— Область ваших научных исследований — теория нелинейных волн и теория солитонов. Поясните, в чем суть монографии, что такое солитон?

— Синусоиду из школьной программы по математике помните? Она занимает все пространство. Есть распространенная волна, а есть уединенная (англ. — solitary wave). О ней впервые упомянул Джон Скотт Рассел, наблюдая такое явление на поверхности воды. Волна прошла, и на ее месте уже ничего нет. Если амплитуда волны велика, она становится нелинейной. Понятие солитона было введено для описания нелинейных волн. Одним из возможных применений таких волн предполагалось описание взаимодействующих частиц. Ученые, занимающиеся теорией солитонов, значительное внимание уделяют поиску критерия для решения нелинейных задач, впрочем, ищут его уже лет как 50. Что будет, если две уединенные волны столкнулись? Бывает, что они разошлись и с ними ничего не случилось. Но за последние десять лет стали появляться новые теории. А если они, столкнувшись, разлетелись на несколько солитонов подобно частицам, то это создает уже цепную реакцию, схожую на термоядерную. Математик Вячеслав Абрашин, мой учитель, говорил: «Вычислительная математика — это на 50 процентов наука, а оставшиеся 50 процентов — искусство».

Моя монография называется «Солитоны в нелинейной упругопластической модели». В ней рассматривается динамическая локализация деформации на примере задачи о разупрочняющемся стержне. Для нелинейной упругопластической модели текучесть материала зависит не только от приложенного напряжения и деформации, но и от градиента деформации второго порядка. Полученные в работе теоретические результаты в области существенно-нелинейных волн имеют даже практическое приложение, так как описывают поведение конструкционных материалов типа широко применяемого в строительстве бетона.

Наука учиться

— За богатую научно-педагогическую практику вы общались с разными студентами. Как вы оцениваете мотивацию к учебе среди молодых людей? Остались ли вакантными места на приборостроительном факультете в 2021-м?

— 225 человек поступили на бюджетное дневное отделение по десяти специальностям ПСФ, который традиционно является конкурсным факультетом. Недобора в этом году не наблюдается, хотя помню, что в разные времена были и Татьяна шимук. Математика как искусство

разные по числу абитуриентов наборы. Востребованы направления: «Техническое обеспечение безопасности», «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Микро- и наносистемная техника», «Опτικο-электронные и лазерные приборы и системы», «Технология и оборудование ювелирного производства». Отмечу, что сегодня студентов, желающих приобрести ценные знания, становится все больше. Такие ребята не прибегают к компиляциям, плагиату в решении учебных задач, не пользуются шпаргалками. Есть немало иностранных студентов, которые, несмотря на языковой барьер, действительно учатся. Сотрудники нашей кафедры участвуют в проведении ежегодных республиканской и общеуниверситетской олимпиад по математике, а студенты под руководством наших преподавателей регулярно занимают призовые места. Однако научно-исследовательская работа студентов на нашей кафедре специфическая: мы являемся общеобразовательной кафедрой и через полтора года своих инженеров-математиков отдаем на выпускающие кафедры.

— Как считаете, вы строгий преподаватель?

— Студентов очень люблю, стараюсь их всячески поддерживать в учебе, научно-исследовательской работе. Конечно, если ловлю на непорядочности, списывании, то даю негативную оценку. Не секрет, что в техническом вузе учиться непросто, и особо сообразительные «инженеры» прибегают к таким уловкам, как микронаушники, разные современные подсказки, а также обращаются к специалистам, которые консультируют подготовку дипломов и курсовых. Если первый семестр, как правило, пора адаптации, то со второго каждому надо браться за ум. По-другому никак. Кроме математики и информатики, студенты БНТУ учатся самодисциплине, развивают аналитические способности. Стараюсь им с первого курса донести мысль, что важно не просто сдавать сессии в престижном вузе, а учиться самим приобретать знания без психологического давления извне. Но, повторюсь, тенденция такова, что все-таки большинство студентов осознанно подходит к выбору инженерной профессии.

— Как проводите свободное от работы и науки время?

— Посвящаю его семье, воспитанию внуков-дошкольников, много читаю. Моя супруга по профессии историк, я также увлечен исторической литературой. Особенно интересны периоды наполеоновских войн, история Древнего Египта и Средневековья.