

УДК 51:378.147.3

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА: ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ

Чепелев Н.И., к.физ.-мат.н, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Основной задачей университетов является подготовка высококлассных специалистов. Математика – не только сохранила «царскую» роль, сегодня она играет инновационную роль, на её основе строятся математические модели. Необходимо в инженерном образовании уделять больше внимания изучению математики, в учебные программы включать на это больше аудиторных часов, вводить спецкурс по дополнительным актуальным главам математики.

В условиях открытой экономики нужны специалисты, способные генерировать конкурентно способные решения. А таковыми могут быть только решения, полученные с помощью фундаментальных исследований и, в первую очередь, с помощью математики. Основу высокой профессиональной подготовки инженера составляет глубокая математическая подготовка. Известный французский математик Эмиль Борель писал: «Знание людей заслуживает слово «Наука» в зависимости от того какую роль в нём играет число» (т.е. математика). Без хорошей математической подготовки невозможно освоить как общетехнические дисциплины, так и специальные. Математика вооружает исследователя не только мощным аппаратом, но и умением отличить правдоподобные рассуждения от логически обоснованных, формирует привычку к точной и обстоятельной аргументации.

Содержание и форма математического образования инженера складывались столетиями и имеют особенности, которые зачастую отсутствуют при изучении других дисциплин. Наиболее существенными особенностями при преподавании математики для специалиста инженерного профиля являются:

1. Традиционно при изучении математики демонстрируется происхождение основных понятий, их механический и геометрический смысл.

2. Основные утверждения по математике проводятся с доказательством, иллюстрируются примерами и контрпримерами.

3. В математике достаточно много примеров подтверждающих, что здравый смысл и истина не всегда идентичны.

4. Важное место в курсе математики занимают теоремы существования, которые недооцениваются многими разработчиками проектов, что приводит к неразумной трате материальных и человеческих ресурсов.

Важнейшее требование к образованию будущего инженера – мобильность его возможностей и интересов. Опыт показывает, что эта проблема решается через усиление фундаментальной подготовки по математике и естественным наукам, а не через расширение списка изучаемых дисциплин. Таким образом, требования к математической подготовке инженеров неуклонно возрастают. К сожалению, тенденция изменения уровня математической подготовки школьников, студентов, будущих инженеров – противоположная. Это объясняется рядом причин.

В университет на технические специальности поступают студенты со слабой математической подготовкой. Это обусловлено, в первую очередь, слабой подготовкой по элементарной математике. В большинстве школ теоремы не доказываются, формулы не выводятся, преподаватели математики предъявляют слабые требования к знаниям учеников, что приводит к тому, что выпускники школ не умеет логически мыслить и обосновать свои действия. В Республике Беларусь поступление в университеты осуществляется с помощью централизованного тестирования. На технические специальности сдаются тесты по языку, математике и физике. Результаты тестирования оцениваются по стобалльной шкале. Абитуриент, поступающий на техническую специальность, набирает в основном не более 250 баллов из 400 возможных. Если из общего количества баллов вычесть средний балл аттестата и балл по языку, то на математику и физику остаётся по 30-40 баллов, что подтверждает слабую математическую подготовку абитуриента. Чтобы набрать 30 баллов по математике, абитуриенту достаточно решить всего 5-6 заданий теста, состоящего из 30 заданий, а можно просто угадать ответы на эти вопросы теста. В со-

ветское время положительная оценка на вступительном экзамене ставилась если абитуриент выполнял 2/3 заданий билета, а сейчас на технические специальности поступают абитуриенты с двадцатью баллами по предмету. Разность между баллом аттестата по математике и полученным баллом на тестировании достигает 40 баллов, не в пользу тестирования. В результате на технические специальности поступают абитуриенты, которые не только не могут сделать алгебраические и тригонометрические преобразования, но и плохо проводят вычисления. Преподаватели специальных дисциплин проводят занятия без использования аппарата высшей математики. В итоге получается, что диплом университета – документ, удостоверяющий, что у студента был шанс хоть чему-то научиться. Выпускникам университета не хватает приобретённых за время учёбу знаний. Придя на работу, дипломированный инженер слабо ориентируется своей специальностью. Приходится учиться заново, практически с нуля. Часть дипломированных специалистов вынуждены работать не по специальности – деньги государства потрачены напрасно. Большинство современных выпускников университетов имеют подготовку по математике гораздо худшую, чья во времена СССР, т.е. в прошлом столетии.

В настоящая время падает и престиж на профессию инженера. Этим и объясняется, что на технические специальности поступают не лучшие абитуриенты. В царской России инженер был уважаемым человеком, все перед ним снимали шапки. Инженер был всесторонне развитым, высоко эрудированным человеком. Зарплата инженера было десятки раз выше зарплаты рабочего. А что сейчас? Зарплата молодого специалиста-инженера в Беларуси меньше средней по республике. За эту зарплату он может ещё прожить один, а с семьёй он будет жить впроголодь. Поэтому у абитуриента нет мотивации на инженерные специальности. А если и поступает – то он часто не имеет стремления к активному участию в учебном процессе.

Подготовка будущего инженера зависит от организации учебного процесса. Очень важная составляющая учебного процесса – это продуманные учебные планы и программы, с обоснованным распределением лекционных и практических занятий, аудиторной и самостоятельной работы, промежуточного и итогового контроля знаний. Основа усвоения учебного материала по математике – индивидуальные домашние задания с достаточным объемом консультаций и защитой этих заданий в форме собеседования. Без достаточного объема

часов на индивидуальную работу со студентами, изучение математики невозможно. В советские времена на изучение математики отводилось 510 аудиторных часов. Математика изучалась пять семестров. В каждом семестре было две контрольные работы, две расчётно-графические работы и достаточное количество часов консультаций, что приучало студентов мыслить самостоятельно. А что сейчас? В связи с переходом в Республике Беларусь на четырехлетний срок обучения, объем аудиторных занятий по математике снизился до 200-300 часов. Все консультации с учебной нагрузки сняли, оставили одну консультацию перед экзаменом. Из самостоятельной работы студентов оставили либо одну контрольную работу, либо одну расчётно-графическую. Все эти решения делают более слабой математическую подготовку будущего инженера. Американский физик-теоретик, один из основателей химической термодинамики, Гиббс Д.У. был очень замкнутым человеком и обычно молчал на заседаниях ученого совета университета, в котором он преподавал. На одном из заседаний совета, когда решался вопрос о том, уделять ли в новых программах больше часов на математику или на иностранные языки, он не выдержал и произнёс речь: «Математика – это язык!»

Действительно, математика – это язык расчётов, язык моделирования, язык прогнозирования, язык всего того, что необходимо современному инженеру. Некоторые преподаватели выпускающих кафедр говорят, что могут изложить учебный материал, используя только элементарную математику, а некоторые считают, что вообще нет смысла изучать математику, поскольку всё есть в компьютере. Считаем, что такие идеи и действия приведут только к тупиковой ситуации. Современный инженер является не только инженером, но и экономистом. Ему необходимо знать и экономико-математические и статистические методы, чтобы более оптимально решать поставленные задачи.

Изучение математики не только вооружает будущего инженера аппаратом преобразования мира, но и формирует характер специалиста-творца.

Можно ли что-то изменить, улучшить в математической подготовке будущего инженера? Для этого нужно решить ряд непростых задач. Одной из основных задач является поднятие престижа профессии инженера. Это приведет к поднятию конкурса при поступлении на инженерные специальности и приведет в университет одарённых

абитуриентов. Второй не менее важной задачей является поднятие уровня школьной математической подготовки. Нужно в средней школе вернуть классы с более глубокой математической подготовкой. Не лучшую роль в отборе абитуриентов играет и система централизованного тестирования. Нужно предоставить университетам самим проводить вступительные экзамены. Необходимы преобразования и организации учебного процесса в самих университетах, такие, как увеличение часов на изучение высшей математики, чтение спецкурсов по дополнительным главам математики, уделение большего внимания на самостоятельную работу студентов. Всё перечисленное выше позволит поднять уровень математического образования будущего инженера и поспособствует подготовке конкурентоспособного специалиста, способного решить важнейшие задачи, стоящие перед человечеством: энергетическую – создание управляемого термоядерного синтеза; экологическую – сохранение природы; социальную – исследование социальной эволюции систем общества, способное дать исторический прогноз, произвести инжиниринг развития человечества.

УДК 514.742:378.147.091.3

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ИЗУЧЕНИИ
МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ВЕКТОРЫ»**

¹Чернявская С.В., к.ф.-м.н., доцент,

²Зейфман И.С., учитель высшей категории

¹Белорусский национальный технический университет

²ГУО «СШ№144»

Минск, Республика Беларусь

Аннотация:

Рассматривается проблема преемственности преподавания математики в средней и высшей школе на примере изучения темы «Векторы». Определяются наиболее существенные трудности и нестыковки школьной и вузовской программ, приводится пример применения векторного метода.