

УДК 372.851

МАТЕМАТИКА ДЛЯ ОДАРЕННЫХ СТУДЕНТОВ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЯ:
ЭМПИРИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ
С 2007 Г. ПО НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

М. Р. БОРТКОВСКАЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Санкт-Петербург, Россия

Говоря о работе с одаренными студентами, надо решить, кого так называют. Представляется естественным назвать так прежде всего студентов, обладающих способностью и внутренней мотивацией к самообразованию, оригинальностью и самостоятельностью мышления. Первое обычно выражается в стремлении углубленно понимать теорию, «копаться» в тонкостях, изучать и сравнивать изложение материала в разных источниках. Второе приводит к умению красиво и, как правило, быстро решать нестандартные задачи.

В каждом потоке, состоящем примерно из 100 студентов (Физико-механический факультет Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), направления «Прикладная механика», «Прикладная математика и физика»), я как преподаватель вижу обычно несколько человек, кого, руководствуясь наличием хотя бы одной из двух названных способностей, можно уже на начальном этапе обучения отнести к «одаренным». Тех, кто именно при изучении математики проявляет оба названных качества, еще меньше (такой человек, скорее всего, выберет путь ближе к профессиональным занятиям фундаментальной наукой).

Чем же может преподаватель математики помочь математически одаренному студенту-технарю в современных условиях? И нужна ли такому студенту помощь?

Во-первых, может показаться, что при наличии доступа (в том числе в интернете) к огромному количеству учебно-научной литературы студенту с выраженной способностью к самообразованию преподаватель для сообщения теоретических сведений не очень-то и нужен. Но практика говорит о другом. Как раз от таких студентов часто поступают вопросы, возникающие при чтении дополнительной литературы, при сравнении изложения материала в разных источниках, при попытках решить задачи, приводимые в дополнительной литературе. Например, в учебнике [1], который я традиционно использую как основной, студент читает в параграфе о непрерывности функции: «Станем рассматривать функцию $y = f(x)$, определенную на некотором множестве $X = \{x\}$, и точку x_0 . Точка $x_0 \in X$ и обладает свойством: в любой окрестности $u(x_0)$ точки x_0

имеются точки множества X , отличные от x_0 ». После этой преамбулы следует определение непрерывности:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0).$$

В более объемном и подробном учебнике [2] студент находит лемму: «Всякая функция непрерывна в каждой изолированной точке множества своего определения». Заметить тонкое отличие в изложении материала (идущее еще от формулировки определения предела), да и вообще заглянуть в «необязательный» учебник способен не каждый студент, но мне изредка встречались и такие, кто читал (с пониманием!) не два, а три-четыре учебника – и по изучаемому материалу, и забегая вперед, – и эти люди очень хотели побеседовать о замеченных ими тонких отличиях формулировок и доказательств. При том, что для прикладного применения, вероятно, нет ни смысла, ни учебного времени разбирать такие нюансы, нельзя и отмахиваться от этих уникальных студентов, потому что нельзя отбить охоту не только размышлять, но и делиться размышлениями.

Более того, некоторые студенты 1–2 курса изобретают собственные математические конструкции (теории). Иногда это попытки объяснить самим себе не вполне понятный материал, а иногда просто творческое «фантазирование» на математические темы. В СПбПУ, где я работаю, ежегодно проводится научно-практическая конференция «Неделя науки», в рамках которой на базе кафедры высшей математики проходят заседания секции математики. Они дают возможность именно студентам младших курсов проявить себя в качестве докладчиков (ближе к окончанию обучения студенты, естественно, специализируются в выбранном научно-техническом направлении и рассказывают о своих работах чаще уже в рамках других секций). Доклады начинающих докладчиков обычно бывают либо обзорными (человек изучил, проанализировал, скомпоновал научные факты), либо это отчет о научной работе, выполненной под руководством преподавателя, обычно группой студентов. Но попадаются и такие (приведу темы докладов с сайта кафедры [3]): «Пространственные функции (к одной проблеме математического аппарата физики и механики)» (автор С. О. Дроздов, студент 3 курса, но обдумывать свою тему начал еще на 1-м курсе) или «Гексагональная тригонометрия» (автор Ю. А. Выборова, 1-й курс). То, что студенты готовы вынести свои размышления-изобретения на суд публики, ответить на вопросы, возможно, заново обдумать и скорректировать сделанное, – идет от них самих, но дело вуза и конкретных преподавателей помочь им технически и практически. Пусть такие доклады не имеют прагматической, прикладной ценности, но имеют, я считаю (как, конечно, и другие типы студенческих докладов, перечисленные выше), большую ценность для творческого становления и авторов, и других студентов, участвующих в конференции в роли активных слушателей.

Все сказанное относится к помощи студентам в области самообразования, способность к которому определена выше как один из признаков одаренности.

Во-вторых, что касается решения нестандартных задач, то ничего лучше, чем старое доброе олимпиадное движение, включающее в себя и проведение олимпиад как таковых, и организацию дополнительных занятий для любителей олимпиадной математики, наверное, не придумано. О работе, проводимой в этой области кафедрой высшей математики СПбПУ, можно узнать из [4].

В заключение хочется добавить, что в современных условиях, с одной стороны, большая загруженность и студентов, и преподавателей, а также большой объем и разнообразие доступной всем учебно-научной информации затрудняют проведение дополнительных творческих мероприятий для заинтересованных студентов: и время трудно найти, и доступность информации, казалось бы, снижает потребность в ее передаче непосредственно «из рук в руки» в живом общении. Но, с другой стороны, потребность делиться размышлениями и задавать вопросы не ушла в прошлое, и, к счастью, возможности дистанционного общения помогают решать, хотя бы отчасти, проблему организации творческих дополнительных занятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аксенов, А. П.** Математика. Математический анализ: учебное пособие: в 2 ч. / А. П. Аксенов. – Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2004. – Ч. 1. – 614 с.
2. **Кудрявцев, Л. Д.** Курс математического анализа: учебник для студентов университетов и вузов: в 3 т. / Л. Д. Кудрявцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1988. – Т. 1. – 712 с.
3. Режим доступа: [https://hmath.spbstu.ru/Раздел «Конференции»: «Неделя Науки»](https://hmath.spbstu.ru/Раздел%20«Конференции»: «Неделя Науки»).
4. Математика. Задачи студенческих олимпиад СПбПУ по математике: учебное пособие / В. И. Антонов [и др.]. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2021. – 127 с.

УДК 37.091.3:51

ОБ ОПЫТЕ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОЛИМПИАДЫ ИННОВАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

А. М. БУТОМА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Математика, являясь не только орудием количественных расчетов, но и методом точного исследования и формулировки понятий [1], объясняет многие законы окружающего мира. Поэтому, помимо традиционных олимпиад по матема-