

разностных уравнений и владеть компьютерными технологиями для решения стандартных математических задач.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

Бадак Б.А., Королёва М.Н.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Актуальность проблемы практико-ориентированной математической подготовки студентов технических специальностей обусловлена сущностью образования как целостного процесса освоения личностью социального опыта, овладения академическими и профессиональными компетенциями. Различные аспекты практико-ориентированного обучения в высших учебных заведениях рассмотрены в работах Н. С. Абрамовой, С. Г. Копьевой, Л. А. Мамыкиной, В. С. Просаловой, О. Ю. Сенаторовой, Т. А. Тарасовой, Т. И. Трунтаевой, В. С. Тугульчиевой и др. По мнению учёных, практико-ориентированное обучение призвано воспитать у студентов высокий уровень готовности к будущей профессиональной деятельности.

Обучение математическим дисциплинам, основанное на интеграции математической и прикладной науки, в сочетании с цифровыми технологиями, является актуальным направлением развития современного инженерного образования, в рамках которого формируется **математическая компетентность**. Под **практико-ориентированным обучением** математики в техническом университете будем понимать обучение, предусматривающее усиление направленности целей, содержания, форм, методов и средств обучения математики студентов инженерно-технических специальностей на формирование их универсальных и базовых профессиональных компетенций, выступающих базисов практического выполнения будущей профессиональной деятельности [2, с. 14]. Выбор принципов практико-ориентированного обучения математике студентов технических специальностей, по нашему мнению, определяется методологическими подходами, на основе которых проектируется обучение.

Согласно требованиям современного образовательного стандарта по специальности «Информационные системы и технологии», в процессе математической подготовки студенты технического университета должны овладеть следующими **универсальными компетенциями (УК)**: быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности (УК-5); решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий (УК-2); обладать навыками творческого аналитического мышления (УК-11). К **базовым профессиональным компетенциям (БПК)**, формируемым в процессе изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика», «Специальные математические методы и функции» отнесены компетенции: взаимодействовать со специалистами смежных профилей (БПК-22); анализировать и оценивать собранные данные (БПК-23); разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий (БПК-27); оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых информационных технологий (БПК-28) [1].

Изучение учебных планов и программ по специальности «Информационные системы и технологии» позволило выделить на основе указанных критериев в курсе математики понятия и методы, которые играют наиболее значимую роль в процессе

взаимосвязанного формирования универсальных и основ профессиональных компетенций, а также при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

При изучении дискретной математики студентами специальности «Информационные системы и технологии» *на первом курсе* нами выделены межпредметные связи с такими дисциплинами как «Основы алгоритмизации и программирования», «Распределённая и параллельная обработка данных», *на втором* – при изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Специальные математические методы и функции», «Математическое программирование» с дисциплинами «Компьютерные методы математического моделирования», «Компьютерные системы конечноэлементных расчётов», «Методы машинного обучения». Начиная с третьего курса обучения, наибольшее количество учебного времени отводится на изучение общепрофессиональных и специальных дисциплин, связанных с математической статистикой. Предполагается, что к этому периоду у студентов технического университета уже сформированы базовые математические понятия, отработаны и закреплены устойчивые умения и навыки работы со статистическими критериями. Например, математическая статистика обеспечивает теоретическую основу для многих методов машинного обучения, помогая понять их свойства, предположения и производительность. Методы машинного обучения используют статистические методы для анализа данных, моделирования и прогнозирования, а математическая статистика фокусируется на разработке и проверке статистических методов и теории (проверка гипотез, оценка, вероятностное моделирование).

Одной из методологических предпосылок разработки содержания и форм организации практико-ориентированного обучения математике студентов технического университета является междисциплинарный подход, предполагающий продуманную целенаправленную реализацию межпредметных связей. Под межпредметными связями будем понимать педагогическую категорию для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, которые находят своё отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняют образовательную, развивающую и воспитывающую функции в их органическом единстве [3, с. 147]. При этом необходимо учитывать, что компетентность будущих инженеров – это не только знания, умения и навыки, но и освоенные способы действий, приобретенный опыт, а также осмысленные ценности профессиональной деятельности. Освоение компетенций, опирающихся на использование моделирования, способствуют становлению практико-ориентированной составляющей математической компетентности у студентов.

Активизации деятельности студентов на практических занятиях способствует решение задач практико-ориентированного содержания (УК–2, УК–11). Как показывает практика, при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» решение достаточно сложных задач, выполнение трудоёмких вычислений значительно снижает интерес к предмету со стороны студентов. Поэтому для развития познавательного интереса к изучению данной дисциплины, активизации творческого потенциала студентов, а также для поддержания оптимального темпа занятия нами сделан акцент на тех задачах практико-ориентированного характера, которые не перегружены специальными данными и терминами, однако в максимальной степени учитывают потребности специальных дисциплин. Решение таких задач сводится не только к получению правильного ответа, сколько к приобретению знаний по использованию способов решения подобных задач при изучении специальных дисциплин. Именно и в этом выражается смещение акцентов в содержании фундаментального математического знания с позиции логики математической науки на

соответствия и взаимосвязи с логикой и потребностями будущей профессиональной деятельности. Приведём пример такой задачи:

Задача. Программист работает над разработкой спам-фильтра для платформы электронной почты. Фильтр должен точно различать спам и не спам. Вычислить вероятность того, что электронное письмо является спамом, учитывая определенные характеристики электронного письма

Подобная задача рассматривается при изучении темы «Условная вероятность. Теорема Байеса» и позволяет будущему инженеру-программисту определить вероятность наблюдения определенных особенностей (например, определенных слов или фраз) в спамовых и неспамовых письмах посредством использования теоремы Байеса для обновления вероятностей на основе новой информации. В дальнейшем при изучении дисциплины «Машинное обучение» на 4-ом курсе обучения студенты знакомятся с одним из применений теоремы Байеса к классификации в виде наивного байесова классификатора. Наивные байесовы классификаторы объединяют в общий классификатор ряд желательных в практическом машинном самообучении качеств (интуитивно понятный подход, возможность работы с малыми данными, низкие затраты на тренировку и предсказание и др.).

Апробация в учебном процессе методики практико-ориентированного обучения обеспечивает более высокий уровень сформированности практико-ориентированной математической компетентности у студентов технических специальностей. По результатам педагогического эксперимента, проводимого в БНТУ в течение 2023-2024 учебного года среди 92 обучающихся по специальности «Информационные системы и технологии», можно установить, что средний уровень сформированности практико-ориентированной математической компетентности в контрольной группе составляет 75 %, в контрольной – 69%, высокий – 19 % и 15% соответственно.

Литература

1. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии. Квалификация – Инженер-программист: ОСВО 6-05-0611-01-2023. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь [Электронный образовательный ресурс]. – Режим доступа: <https://edustandart.by/baza-dannykh/izmeneniya-v-obrazovatelnye-standarty/item/5571-izmeneniya-v-obrazovatelnye-standarty-postanovlenie-355-ot-22-noyabrya-2023-g#itemCommentsAnchor>

2. Бадак Б.А., Бровка Н.В. О принципах практико-ориентированного обучения математике студентов технического университета / Б.А. Бадак, Н.В. Бровка // THEORIA: журнал исследований в образовании. – 2023. – № 4(2). – 11-21. Режим доступа: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1054475>.

3. Горбузова, М. С. Контекстные задачи как средство интеграции содержания предметных областей математики, физики и информатики [Электронный ресурс] / М. С. Горбузова, С. А. Коробкова, Т. К. Смыковская, В. В. Соловьёва // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22687> – Дата доступа: 13.03.2024.