

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Анна ДЕТКОВА, доктор

<https://orcid.org/0000-0002-9140-1306>

Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь, Молдова

Аннотация. В статье представлены результаты анализа математической компетентности студентов–первокурсников технического профиля, имеющих опыт дистанционного обучения. Целью проведения данного исследования является диагностика уровня знаний по математике, определение соответствия результатов оценкам, выставленным в аттестат за курс основного общего образования, а также классификация ошибок, допущенных при выполнении работы.

Ключевые слова: математическая компетентность, дистанционное обучение, компетентностный подход, контрольная работа.

ANALYSIS OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF TECHNICAL STUDENTS

Annotation. The article presents the results of the analysis of the mathematical competence of first-year technical students with distance learning experience. The purpose of this study is to diagnose the level of knowledge in mathematics, to determine the conformity of the results with the grades set in the certificate for the course of basic general education, as well as the classification of errors made in the performance of work.

Key words: mathematical competence, distance learning, competence-based approach, test.

1. Введение

В настоящее время общество переживает ряд социальных и экономических преобразований, которые существенно затронули и образовательную область. Пандемия Covid-19 изменила образовательное пространство, расширив его границы: использование образовательных платформ (Moodle, GoogleKlass и др.), мессенджеров (Skype, Viber, Zoom, Discord и др.) решает часть задач по коммуникации и взаимодействию основных участников образовательного процесса, предоставляет возможность выбора способа подачи изучаемого материала и проверки знаний.

Однако при такой форме обучения отсутствует элемент личностного дифференцированного подхода к каждому обучающемуся, возникают трудности в формировании практических навыков при изучении точных наук, особенно математики. Также при дистанционном формате возникают ограничения по форме контроля знаний (только письменные, где задействован только один тип памяти). Особую роль играет отношение самого обучающегося к трансформированному процессу приобретения знаний, его внутренняя мотивация, самодисциплина и

организованность. Зачастую студенты создают так называемый эффект присутствия на дистанционном занятии, фактически не участвуя в групповой работе.

На сегодняшний день студенты-первокурсники уже имеют более чем двухлетний опыт дистанционного обучения в средней образовательной школе, что дает возможность проанализировать его достоинства и недостатки. Следует отметить, что педагоги-практики дискутируют о дисциплинах, имеющих положительный результат при удаленной форме обучения (литература, история, иностранные языки) и дисциплины частично пригодные для данного формата (математика, физика, химия, русский язык).

Роль математики в техническом ВУЗе невозможно переоценить. Математика призвана обнаружить логические связи, сформировать алгоритм, произвести оптимизацию, в общем найти кратчайший путь решения любой задачи. Одновременно математика способствует развитию аналитического стиля мышления, стимулирует когнитивные способности обучающихся, развивает память. Много людей в школе, к сожалению, так и не научились применять математику в жизни. Они считают, что математика – это абстрактные объекты, теоремы, уравнения и т.д., которым никогда не найдут применения в реальной жизни. На самом же деле, они просто не поняли, что математика является симбиозом теоретической и прикладной математики. И что доля именно прикладной математики огромна.

Как отметил И.И. Блехман, “движущие силы развития математики имеют два основных объективно существующих источника. Один из них, внешний, связан с необходимостью решения математическими средствами задач, лежащих за пределами математики, задач других наук, техники, экономики и т. д.; именно этот источник был исторически первым. Второй источник, внутренний, вытекает из необходимости систематизировать найденные математические факты, выяснить их взаимосвязи, объединить их с помощью обобщающих концепций в теорию, развивать эту теорию по ее внутренним законам; именно этот источник и привел в свое время к выделению математики как науки” [1, с. 15].

Это высказывание разграничивает и определяет понятия “прикладная” и “теоретическая” математика. Теоретическая математика занимается установлением закономерностей между теориями, систематизацией теорий, созданием законов, и развитием по этим законам уже сформированных теорий. Ее характерные черты – доказательность и обоснованность. Прикладная же математика использует эти доказанные теории для решения так называемых прикладных задач, т.е. задач, лежащих вне математики, но решаемых математическими методами.

Современные образовательные стандарты как среднего, так и высшего профессионального образования в качестве методологической основы используют компетентностный подход. Однако понятия «компетенция» и «компетентность»

необходимо различать по смыслу: под компетенцией понимают заранее заданное социальное требование (норму) к образовательной подготовке студента, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в социальной и профессиональной сфере; компетентность – это совокупность личностных качеств студента (ценностно-смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков, способностей), обусловленных опытом его деятельности в определенной социально и личностно-значимой сфере (включая профессиональную).

Для абитуриентов, выбравших технические учебные заведения математическая компетентность служит основанием для решения самых разнообразных профессиональных задач. Профессиональная деятельность будущих инженерно-технических кадров достаточно многогранна. Бакалавр-машиностроитель по окончании обучения должен быть готов к решению задач изыскательской и проектно-конструкторской, производственно-технологической и производственно-управленческой, экспериментально-исследовательской, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной, предпринимательской деятельности.

Проблеме формирования математической компетентности студентов посвящены работы: Т.Л. Анисовой, В.А. Шершневой (для технических вузов), Л.К. Иляшенко, Я.Г. [2] Стельмах (для будущих инженеров), М.М. Манушкиной (для будущих информатиков), и др.

2. Результаты

Основной задачей данного исследования является анализ остаточных знаний по алгебре, другими словами, анализ математической компетентности обучающихся первого курса (имеющих опыт дистанционного обучения) факультета среднего профессионального образования инженерно-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Факультет осуществляет подготовку по следующим специальностям:

- Электроснабжение (по отраслям);
- Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям);
- Технология машиностроения;
- Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям);
- Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям);
- Компьютерные системы и комплексы.

Для определения качественных показателей математической компетентности студентов-первокурсников была разработана и проведена контрольная работа за курс основного общего образования, содержащая восемь заданий. В состав контрольной

работы входят задания на упрощение выражений, решение квадратных уравнений, систем неравенств, систем уравнений, построение графиков функций, нахождение области определения функции и решение задачи на проценты.

Целью проведения контрольной работы является диагностика уровня знаний обучающихся по алгебре на данном этапе, определение соответствия результатов оценкам, выставленным в аттестат за курс основного общего образования, а также классификация ошибок, допущенных при выполнении работы.

Таблица 1. Общие итоги

Группа специальность	К-во обучающихся	Выполнял и работу		Выполнили на								Средний балл	Качество знаний, %	Успеваемость, %	СОУ
				5		4		3		2					
		К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%				
TK22AP52KC1	30	29	96,7	1	3,4	15	51,7	12	41,4	1	3,4	3,55	96,55	55,17	52,0
TK22AP52KC2	15	14	93,3	4	28,6	7	50,0	2	14,3	1	7,1	4,00	92,86	78,57	66,9
TK22AP52AT	15	15	100,0	2	13,3	1	6,7	6	40,0	6	40,0	2,93	60,00	20,00	38,4
TK22AP52ЭС	15	13	86,7	0	0	0	0,0	6	46,2	7	53,8	2,46	46,15	0,00	25,2
TK22AP52ТЭ	17	17	100,0	0	0,0	1	5,9	4	23,5	12	70,6	2,35	29,41	5,88	23,5
TK22AP52ТМ	11	8	72,7	0	0	0	0,0	2	25,0	6	75,0	2,25	25,00	0,00	21,0
TK22AP52МЭ	11	10	90,9	1	10	0	0,0	0	0,0	9	90,0	2,30	10,00	10,00	24,4
ИТОГО:	114	106	93,0	8	7,5	24	22,6	32	30,2	42	39,6	2,98	60,38	30,19	39,2

Из таблицы 1 видно, что наиболее высокий уровень качества знаний показали студенты информационного направления 96,55% и 92,86% в первой и второй группе соответственно. Из это можно сделать предварительный вывод о том, что учащиеся, обладающие информационной грамотностью и проявляющие интерес к IT-технологиям успешнее встроились в дистанционный формат обучения. На диаграмме итогов контрольной работы результаты представлены в графическом виде (рис.1).

Одним из направлений исследования математической компетентности студентов-первокурсников является установление соответствия результата контрольной работы оценке, выставленной в аттестат по алгебре за курс основного общего образования (таблица 2). Оценки подтвердили 49 обучающихся из 106, что составляет 46,23%. Наибольшее количество подтвержденных результатов снова показали студенты информационного направления, а также более 50% по специальности «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств» машиностроительного направления.

В ходе исследования был проведен анализ результатов контрольной работы по выявлению типичных ошибок (таблица 3).

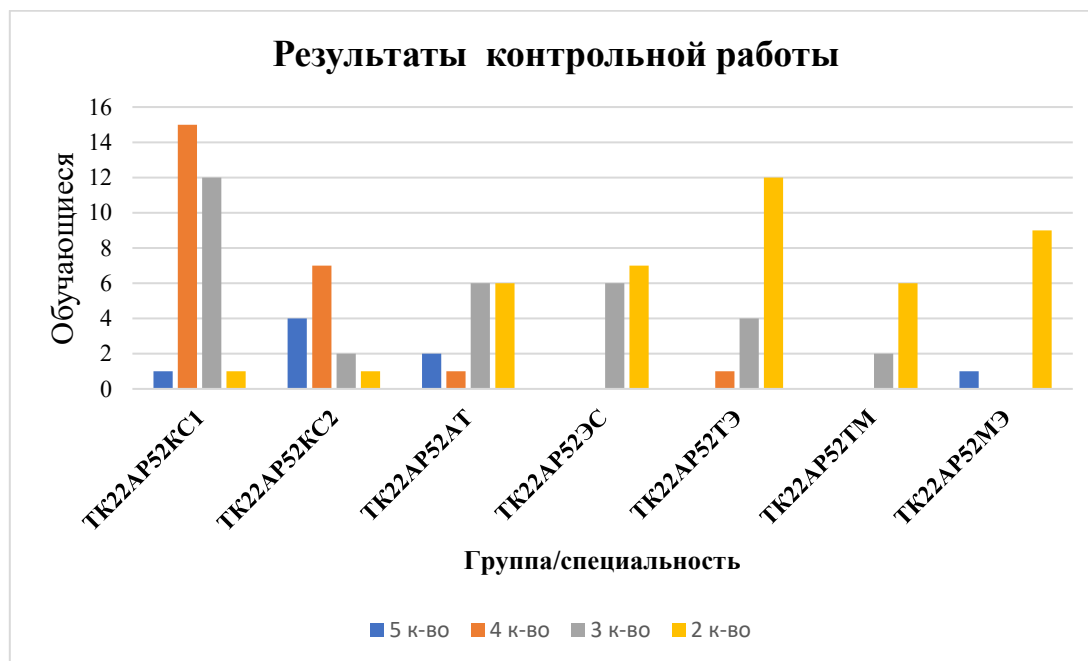


Рисунок1. Результаты контрольной работы

Таблица 2. Соответствие результатов контрольной работы оценкам, выставленным в аттестат по алгебре за курс основного общего образования

Группа	К-во обучающихся	Выполняли работу		Подтвердили оценки аттестата						ИТОГО подтвердили оценки	%
				5		4		3			
		к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%		
TK22AP52KC1	30	29	96,7	0	0	9	31,03	13	44,83	22	75,86
TK22AP52KC2	15	14	93,3	0	0	8	57,14	5	35,71	13	92,86
TK22AP52AT	15	15	100,0	0	0	3	20,00	5	33,33	8	53,33
TK22AP52ЭС	15	13	86,7	0	0	0	0,00	1	7,69	1	7,69
TK22AP52ТЭ	17	17	100,0	0	0	0	0,00	4	23,53	4	23,53
TK22AP52ТМ	11	8	72,7	0	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00
TK22AP52МЭ	11	10	90,9	1	10	0	0,00	0	0,00	1	10,00
ИТОГО:	114	106	93,0	1	0,94	20	18,87	28	26,42	49	46,23

Наибольшие затруднения вызвали задания на построение графиков обратной пропорциональности, линейной функции, нахождение точек пересечения графиков функций (задание 5). Успешно справились с этим заданием только 16,04% обучающихся. К заданию на нахождение области определения функции не

приступили около 70% обучающихся, что говорит о недостаточно развитом логическом мышлении.

**Таблица 3. Анализ результатов контрольной работы
по выявлению типичных ошибок**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Кол-во обучающихся, верно выполнивших задание	78	85	54	47	17	61	64	10
Процент выполнения задания	73,58	80,19	50,94	44,34	16,04	57,55	60,38	9,43

Математическая компетентность обучающихся, выбравших технические специальности, является фундаментом для освоения профессиональных дисциплин. Студенты, обучающиеся по программам среднего профессионального образования за первый год обучения завершают курс математики 10-11класса. Благодаря проведенному исследованию преподавателями математики будут сформированы корректирующие занятия по выявленным в ходе классификации ошибкам, допущенным обучающимися при выполнении работы (таблица 4).

**Таблица 4. Классификация ошибок,
допущенных обучающимися при выполнении работы**

Задание	Допущены типичные ошибки	к-во обуч.	% обуч.
№1	- при разложении на множители;	17	16,04
	- при умножении дробей;	11	10,38
	- не приступили.	6	5,66
№2	- при решении квадратного уравнения.	21	19,81
	- не приступили.	2	1,89
№3	- при решении линейного неравенства;	13	12,26
	- при решении системы неравенств;	37	34,91
	- не приступили.	11	10,38
№4	- при упрощении выражения, содержащего степень;	13	12,26
	- при вычислении числового выражения;	24	22,64
	- не приступили.	28	26,42
№5	- при построении графика обратной пропорциональности;	23	21,70
	- при построении графика линейной функции;	6	5,66
	- при нахождении точек пересечения графиков функций;	18	16,98
	- не приступили.	58	54,72
№6	- при решении задачи допустили логические ошибки;	10	9,43
	- при решении задачи допустили вычислительные ошибки.	9	8,49
	- не приступили.	28	26,42
№7	- при решении квадратного уравнения;	13	12,26

	- при решении системы уравнений;	8	7,55
	- не приступили.	26	24,53
№8	- при нахождении области определения допустили логические ошибки;	12	11,32
	- при решении квадратичного неравенства;	15	14,15
	- не приступили.	74	69,81

3. Выводы

Образовательные учреждения среднего профессионального образования, наряду с профессиональной подготовкой обучаемых, реализуют образовательную программу среднего (полного) общего образования. Среди множества специальностей наиболее востребованными в условиях современного мира являются технические специальности.

Подготовка специалистов среднего звена ведется в условиях реализации компетентного подхода, при котором «стратегической целью образования провозглашается становление реальной компетентности обучающегося как личности, способной к самоопределению, саморегуляции, самоактуализации, конкурентоспособности на рынке труда» [3].

Качество технического образования неразрывно связано с уровнем математической подготовки специалиста. Содержание математического образования, как показывает проведенное исследование, остается формальным и оторванным от требований современного рынка труда.

Среди других особенностей отметим специфику контингента обучающихся - первокурсников: низкий уровень общеучебных навыков, общеобразовательной подготовки и мотивации.

Библиография

1. БЛЕХМАН, И.И. Прикладная математика: предмет, логика и особенности подходов. Киев: Научная думка 1976. 287 с.
2. ИЛЯШЕНКО, Л. К. Формирование математической компетентности будущего инженера по нефтегазовому делу. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата педагогических наук. Сургутский государственный педагогический университет. 26 с.: ил. Библиогр.: с.25-26. Место защиты: Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2010.
3. МУХАМЕТЗЯНОВА, Г.В. Основные тенденции развития системы профессионального образования. Специалист, 2009. №11. с. 2–9. ISSN 1726-846X.