



ПРОБЛЕМИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА НА СТУДЕНТИТЕ И НАЧИНИ ЗА ТЯХНОТО ПРЕОДОЛЯВАНЕ

Райна Алашка, Драго Михалев
alraina@abv.bg , michalev@abv.bg

**ВТУ „Тодор Каблешков”, София 1574, ул. „Гео Милев”158,
БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** образование, педагогика на обучението, статистика.*

***Резюме:** Преходът „Ученик – Студент” е период свързан с различни промени и много трудности за повечето първокурсници във висшите училища. При голяма част от студентите съществува голямо разминаване между реалните знания и самооценката им. Те не осъзнават характера и дълбочината на своите пропуски и оскъдни знания по математика. Липсва минимум знания, необходими за надграждане на нови знания. Не са наясно защо трябва да учат висша математика.*

В статията са описани част от проблемите в обучението по математика на студентите от ВТУ „Тодор Каблешков”. Подобни са проблемите, пред които се изправят преподавателите по математика и от други университети. Дадени са начини за преодоляване на част от посочените проблеми, например чрез задаване на задачи за домашна (самостоятелна) работа.

1. ПРЕДПОСТАВКИ ЗА НЕУСПЕХА НА ПЪРВОКУРСНИЦИТЕ НА ИЗПИТИТЕ ПО ВИСША МАТЕМАТИКА.

Поради намаляването на броя на зрелостниците и увеличаване на броя на студентите се разширява достъпа до висшето образование. В него попадат студенти, които нямат нужните основни знания, за да могат да продължат успешно своето обучение. Те нямат навици за самостоятелна подготовка – не знаят как да учат. Налице е обърканост и несигурност в новата обстановка, съчетана със слаби оценки на първите сесии.

Университетските преподаватели са единодушни, че през последните години е налице сериозен спад на знанията по математика на приетите студенти. В резултат на това посочените проблеми се задълбочават.

Друг проблем е, че голяма част от задочните студенти са завършили преди повече от 10 години средното си образование. Завръщането в системата на образованието, след толкова години е труден процес. За разлика от редовните студенти, те знаят какво не знаят и са силно мотивирани да го научат. Те виждат в учебния процес основа за кариерно развитие и растеж.

Основни трудности в учебния процес, които изпитват първокурсниците.

Проблем е лошата техника на изчисляване – дори да са разбрали някоя задача, студентите не могат да я решат докрай вярно, защото допускат изчислителни грешки,

дори при работа с цели числа. Голяма част от студентите не могат да решават линейни и квадратни уравнения. Липсват им основни знания от цели раздели на училищния курс по математика.

Налице е запаметяване на определени алгоритми за решаване на задачи, без да се изучава необходимата за това теория. При вярно решена задача, студентите не могат да обяснят решението. Има неумение и нежелание на студентите да учат самостоятелно. Липсва самоподготовка. Забелязва се, че студентите не знаят да си водят записки, защото не разграничат съществената от несъществената информация и се опитват да запишат всичко. Не могат да ползват математически справочници.

Студентите учат епизодично само преди контролни и най-вече преди изпит. Демотивиращо на системното учене влияят, липсата на контрол и обратна връзка по време на семестъра, възможността за явяване на един изпит многократно и записването в по-горен курс с невзети изпити.

При прехода от училище към университет за много кратко време се въвеждат много нови теми. Формалните дефиниции на новите понятия и логическите доказателства, включващи преобразувания със символи се оказват непосилни за по-голямата част от студентите.

За да наберат необходимия брой студенти, висшите училища намаляват изискванията по приема. Липсват допълнителни усилия, както на студентите, така и на преподавателите да попълнят пропуските в знанията. Съществува „сваляне на летвата” на изпитните сесии.

За да бъде успешно преподадена една тема по математика е необходимо новите знания да съответстват на нивото на наличните знания, т.е. да има надграждане. Ролята на преподавателя е не само да обучава студентите на математика, но и да ги научи да учат математика.

Друг сериозен проблем е паралелното ходене на работа. Голяма част от студентите почват работа още в самото начало на следването.

Ще се спрем на учебната дисциплина Висша математика 2 част.

2. ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА ВИСША МАТЕМАТИКА 2 ЧАСТ

Анотация на дисциплината

Учебната програма по Висша математика 2 част съдържа аналитична геометрия в равнината и основите на диференциалното и интегралното смятане за функция на една реална променлива. Хорариумът на дисциплината по ВМ 2 част е описан с таблицата 1:

Таблица 1

Редовно обучение		Задочно обучение	
Лекции	Семинарни упражнения	Лекции	Семинарни упражнения
30	45	15	23

За усвояването на дисциплината са необходими и основни знания от елементарната математика.

В началото на семестъра на студентите се обявяват правилата за провеждане на изпит и формирането на крайната оценка по дисциплината [3].

Правила за провеждане на изпита.

Изпитът по Висша математика 2 част се състои от 4 секции разпределени в две части. По време на провеждането му не се разрешава общуването с никого, с изключение на квестора. Мобилните телефони трябва да бъдат изключени и приборани.

Първата част се състои от секция 1 с включени задачи с разширен свободен отговор. По време на първата част на изпита е разрешено ползването на непрограмируем калкулятор и помагало с формули, в което няма решени примери и задачи. Времето за работа е 90 минути.

Втората част на изпита се състои от 3 секции (2, 3 и 4) и е теоретична част. За тази част на изпита не се разрешава използването на каквито и да са учебници, записки, справочници, калкулатори. Секция 2 се състои от задачи със свободен отговор. Най-често от студентите се изисква да дадат определение, да напишат свойства, да изведат твърдение, да докажат теорема, да напишат приложение и други. За непопълнен или грешен отговор студентите не се наказват. Секция 3 се състои от задачи с избираем отговор от вида „Вярно – Грешно”. За всеки правилен отговор студентите получават по 2 точки. Вероятността за налучкване при този вид задачи е 50%, поради което при грешен отговор студентите се наказват с – 2 точки. За непопълнен отговор не се дават и не се отнемат точки. Секция 4 се състои от задачи с избираем отговор с класически формат. Броят на възможните отговори към всеки въпрос е 4, от които само един е правилен. За всеки правилен отговор студентите получават по 4 точки. Вероятността за налучкване при този вид задачи е 25%, поради което при грешен отговор студентите се наказват с – 1 точка. За непопълнен отговор не се дават и не се отнемат точки.

В началото на всяка секция е дадена кратка инструкция за отговаряне и начин на точкуване. Наказателните точки принуждават изпитвания да избягва „играта на тото”, когато не знае отговора на даден въпрос. В таблица 2 е направено сравнение на структурата на изпита преди 2017 г. и след това.

Таблица 2

	преди 2017 г.			от 2017 г.		
	Брой задачи	Максимален брой точки на задача	Общ брой точки	Брой задачи	Максимален брой точки на задача	Общ брой точки
Секция 1	10	12	120	8	20	160
Секция 2	4	8	32	2	10	20
Секция 3	8	2	16	5	2	10
Секция 4	8	4	32	5	4	20
			200			210

Формиране на оценка по Висша математика 2 част.

В зависимост от сбора на точките от всички секции, се оформя окончателната оценка по шестобалната система според скалата:

Таблица 3

Брой точки (N)		Оценка	
преди 2017 г.	от 2017 г.		
по-малко от 60	по-малко от 60	Слаб	2
от 60 до 94	от 60 до 89	Среден	3
от 95 до 129	от 90 до 119	Добър	4
от 130 до 164	от 120 до 149	Много добър	5
повече от 164	повече от 150	Отличен	6

Анализ на резултатите от изпита по ВМ2 през последните години.

В таблица 4 е дадена справка за броя на студентите изучавали дисциплината ВМ2 през учебната 2014/ 2015 година и резултатите от семестриалния изпит.

Таблица 4

Форма на обучение	Редовна форма	Задочна форма	Общо
Общ брой студенти	149	201	350
Брой студенти явили се на изпита	75	77	152
Брой студенти издържали изпита	30	29	59

Студентите обикновено остават с невзет изпит не поради слаба оценка, а защото въобще не се явяват на изпита (56,57%). Една от причините за това е, че голяма част от студентите изпитват някакъв страх от явяването на изпит, породен от липсата на достатъчна подготвеност. Друга причина за да не се явяват на изпит е възможността студентите да се записват в по-горен курс с голям брой невзети изпити. Забелязва се, че процентът на взелите изпита студенти от редовна форма на обучение е по-висок от съответния процент при задочна форма на обучение.

Липсата на задължителен минимум точки по отделните секции от изпита по ВМ2 и трудното боравене със символи, дефиниции, теореми и др., кара студентите все по-рядко да учат теория. За да успеят да си вземат изпита, те наблягат предимно на задачите от секция 1. Студентите трябва да се убедят, че без познаването на теоретичния материал е трудно да се решават задачи. За да се наложи това становище трябва да се помисли, дали да няма изискване задължително за получаване на определен минимален брой точки и от теоретичната част. Такъв експеримент е правен и той довежда до повишаване на резултатите. Въпреки всичко съпротивата на студентите е голяма срещу този начин на изпитване.

3. РОЛЯТА НА ДОМАШНИТЕ РАБОТИ ЗА ЧАСТИЧНО ПРЕОДОЛЯВАНЕ НА ПРОБЛЕМИТЕ.

Съвременната визия на висшето образование извежда на преден план необходимостта от търсене на решение за преодоляване на проблема с **активността и самостоятелната подготовка на студентите.**

Няма подходящи учебни помагала, съдържащи примерни задачи, които студентите да могат да ползват успешно при подготовката си за изпита по ВМ2. Съществуващите сборници и ръководства по висша математика се оказват много трудни, обемисти и неефективни за студентите от ВТУ „Тодор Каблешков”. Това наложи разработването на домашни (самостоятелни) работи, които са съобразени с възможностите на студентите и с изискванията на изпита по ВМ2, виж [1], [2]. Домашните работи подпомагат студентите в подготовката им и скъсяват пътя към успешното полагане на изпита [3].

Домашната работа дава възможност за подобряване на обучението, за повишаване на неговата ефективност и формира умения за самостоятелно учене. Тя поддържа мотивацията и положителното отношение на студентите към ученето и резултатите от него. Домашната работа предразполага студентите за самостоятелно, съзнателно и активно организиране на ученето си в съответствие с поставената цел. Основното предназначение на домашната работа е както затвърдяване на знанията и уменията и по-задълбочено усвояване на учебното съдържание, така и изчистване на пропуски от елементарната математика. Личното отношение, мотивацията и нагласата на студентите за изпълнение на домашните работи са определящи за ефективността на тяхното изпълнение.

Структура на домашните работи:

Домашните работи по Висша математика 2 част са съобразени както с учебния план по дисциплината, така и с липсата на основни знания от елементарната математика на първокурсниците. Съставени са общо 7 домашни работи, които обхващат целия учебен материал.

Таблица 5

№ ДР	Домашна работа / Тема	Брой задачи	Брой примери
1.	Уравнение на права в равнината. Уравнение на окръжност	28	280
2.	Производна на функция.	13	130
3.	Граница на функции.	9	90
4.	Интервали на монотоност. Локални екстремуми. Интервали на изпъкналост и вдлъбнатост и инфлексни точки. Асимптоти.	14	140
5.	Неопределени интегрални. Непосредствено интегриране. Интегриране чрез внасяне под диференциала.	12	120
6.	Интегриране на рационални функции. Интегриране по части. Интегриране чрез смяна на променливите.	12	120
7.	Определени интегрални. Приложения на определените интегрални.	9	90
	Общо:	97	970

Функция на домашните работи.

Всяка домашна работа е структурирана от учебно–познавателни задачи с нарастваща трудност. Основните типове задачи са: възпроизвеждане по образец, по правила, по система от правила, конструктивна, т.е. в подредбата на задачите има плавно надграждане.

Основната функция на задачите за „възпроизвеждане по образец” е, че при нейното изпълнение студентите оперират с вече усвоените от тях знания. Познавателната дейност се характеризира с внимателно разглеждане, запомняне и дословно възпроизвеждане на показания им образец.

При задачите от типовете „по правила” и „по система от правила” се изисква приложение на усвоените от тях знания и умения в нови условия, следвайки дадено правило (система от правила), зададено от преподавателя. Следва се постепенно усложнение на задачите, търси се проява на отделни елементи на творчество.

Последният тип задачи са конструктивните. Те изискват творчески подход. Предназначени са за най-добрите студенти. При тях студентите със своя опит, въображение и мислене създават нещо ново.

С цел ограничаване на възможността за преписване на домашните работи от състуденти всяка задача е съставена от 10 различни примера (различни задачи с еднакви функции), от които за студентите задължителен е само един, определен по случаен начин. След приключване на темата, студентите имат една седмица срок да предадат домашната работа за проверка и оценка. Останалите примери студентите могат да използват според нуждите си – за да затвърдят знанията си, за подобряване на изчислителната си техника, **за подготовка за контролни работи и семестриален изпит**. С решаването на много на брой подобни задачи, голяма част от студентите успяват да преодолеят „комплекса си от математиката”.

Статистическо изследване и анкетно проучване.

Направено беше статистическо изследване, което показва ролята на домашните работи за повишаване на успеваемостта на студентите на изпита с около 30%. Анкетното проучване също показва положителното отношение на студентите към домашните работи. Не са без значение и преките изявления на студентите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Посочихме само един начин чрез задаване на домашни, който при постоянни други условия води до повишаване на резултатите на студентите. Сигурни сме, че с подобни на описаните проблеми се сблъскват и по други учебни дисциплини.

Например по статистика ролята на домашните играе изпълнението на курсова работа, задачите от която обхващат почти целия материал и е нужно студентите да внимават кога ще се предаде материала по съответната задача. Това ги кара също да се готвят през целия семестър. В помощ им е и учебник с много решени задачи по всяка тема.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Михалев Д.Й. Учебно помагало по Висша математика 2 част, ВТУ „Т. Каблешков”, София, 2002 г.
- [2] Касабов О.Т., Николов К.И. Висша математика, София, ВТУ „Т. Каблешков”, 2011г.
- [3] Учебна работа, Катедра „Математика и информатика”, ВТУ „Т. Каблешков”
<http://math.vtu.bg>

PROBLEMS IN MATHEMATICS EDUCATION OF STUDENTS AND WAYS TO OVERCOME THEM

Rayna Alashka, Drago Michalev
alraina@abv.bg , michalev@abv.bg

*Todor Kableshkov University of Transport,
158 Geo Milev Street, Sofia,
BULGARIA*

Key words: *Education, Pedagogy of Teaching, Statistics*

Abstract: *The "school-university" transition is a period of different changes and many difficulties for most freshmen in higher schools. In most students, there is a great gap between real knowledge and self-esteem. They do not realize the nature and depth of their omissions and scant knowledge of mathematics. There is a lack of knowledge needed to build new knowledge. They are not aware of why they should study higher mathematics. They do not have habits for self-training - they do not know how to study. There is confusion and uncertainty in the new environment, coupled with poor estimates of the first sessions. University lecturers are unanimous that in recent years there has been a serious decline in mathematics knowledge of admitted students.*

The article describes some of the problems in mathematics education of students from the Higher Transport School "Todor Kableshkov". Such are the problems faced by teachers in mathematics and in other universities. Are given ways to overcome some of these problems, for example by setting tasks for homework. Homework is structured by learning-cognitive tasks with increasing difficulty. The main types of tasks are: pattern reproduction, rules, system rules, constructive, there is a smooth upgrade in the order of tasks.