



Югозападен Университет “Неофит Рилски”

Природо – математически факултет

Катедра “Математика”

Лиляна Методиева Каракашева – Йончева

**СЪВРЕМЕНЕН МОДЕЛ НА СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ,
ОСИГУРЯВАЩ ПОВИШАВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА НА
ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИЧЕСКИ АНАЛИЗ**

АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ

за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

гр. Благоевград

2011



Югозападен Университет “Неофит Рилски”

Природо – математически факултет

Катедра “Математика”

Лиляна Методиева Каракашева – Йончева

**СЪВРЕМЕНЕН МОДЕЛ НА СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ,
ОСИГУРЯВАЩ ПОВИШАВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА НА
ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИЧЕСКИ АНАЛИЗ**

АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ

за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
в област на висше образование: 1. Педагогически науки
професионално направление: 1.3. Педагогика на обучението
по ...

Научни консултанти:

проф. д-р Илия Гюдженев

проф. д.п.н. Иван Ганчев

Рецензенти:

проф. д-р Иван Мирчев

доц. д-р Елена Върбанова

**гр. Благоевград
2011**

Дисертационният труд „Съвременен модел на семинарни упражнения, осигуряващ повишаване ефективността на обучението по Математически анализ” е обсъден и предложен за защита от разширен съвет на катедра „Математика” към Природо-математически факултет при Югозападен университет „Неофит Рилски”, Благоевград.

Дисертантът работи като главен асистент в катедра „Математически анализ” към Факултета по математика и информатика на Шуменски университет „Еп. Константин Преславски”.

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, заключение с декларация за оригиналност, литература, приложения и CD. Библиографската справка съдържа 172 заглавия. Общият обем на дисертационното изследване е 214 страници. Размерът на страницата е от около 36 реда и 65-70 символа на ред.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 11.10.2011 г. от 14.30 ч. в зала 1402 на Югозападен университет „Неофит Рилски”, Благоевград.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката при Югозападен университет „Неофит Рилски”, Благоевград.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Социално – политическите, икономически и технологически тенденции в края на 20 век промениха мисията на висшето образование в глобален мащаб.

Очертава се тенденция за масовизиране на висшето образование. Това на практика означава, че студентската общност е хетерогенна по своя състав по отношение на възраст, способности, подготовка от средното училище, нагласи, ценности, мотиви. Поради демографския срив броят на завършващите средно образование намалява значително. Появиха се висши училища с гъвкави структури и бързо адаптиращи се към пазарното търсене.

Като резултат от тези разнопосочни тенденции се стигна до влошаване на качеството на обучение във висшето училище.

Предвид новия профил на съвременния студент и съобразно променения характер на професията на университетския преподавател се очертава като основен **проблемът за качеството на обучение във висшето училище.**

Това налага системно търсене на нови педагогически и андрагогически подходи, методи и средства за обучение, чиято основна същност е адаптиране на процеса на обучение съобразно новите реалности, неговото подобряване и развитие.

Усъвършенстването на процеса на обучение е в пряка зависимост от засилване активността на двата основни субекта в учебно-научния процес във висшето училище.

За преподавателя активността се изразява в засилване на ролята му на организатор и ръководител на процеса на обучение. Осъзнавайки смисъла и необходимостта от промяна, университетският преподавател се явява основен фактор за подобряване на качеството на академичното обучение. Затова усъвършенстването на подготовката и провеждането на всяко занятие по съответната дисциплина във висшето училище, особено в дидактико-методически аспект, се превръща в най-важната част от образователната реформа. Това поражда необходимостта от изследвания в областта на методиката на

обучение по различните учебни дисциплини във висшето училище, в частност и по математическите дисциплини.

През 2007 г. е проведено широкомащабно изследване по подготовката на учители по математика в шест държави (България, Германия, Корея, Мексико, САЩ и Тайван). Констатира се, че резултатите от постиженията на нашите учители са незадоволителни. В резултат от това международно изследване е направен извода, "... , че от значение е не само колко математика се изучава, но и как тя се преподава на бъдещите учители" [1, с.12].

Тези констатации, а също и задълбоченото ни проучване на процеса на обучение във висшето училище потвърждават **актуалността и значимостта** на темата на изследването.

Дисциплината "Математически анализ" е основна учебна дисциплина в обучението на студентите от много специалности, включително и на специалност "Математика и информатика". Тази дисциплина дава базисни знания не само за изучаването на други сродни дисциплини, но и основни знания и умения за бъдещата професионална дейност на учителя. Разкриването на математическите идеи и на връзките между тях на достъпно ниво за студента е основна задача пред съвременното обучение, за решаването на която съществена роля играят семинарните упражнения.

Ползвайки своя педагогически опит като преподавател по Математически анализ във висшето училище, проучвайки много източници по психология, дидактика, андрагогика, методика, логика и др., се насочихме към търсене на отговор на въпроса: "Как да провеждаме обучението по тази дисциплина, какви подходи, методи и средства да използваме в семинарните упражнения и кои от тях повишават неговата ефективност?"

Затова се насочихме към търсене на по-гъвкави решения за оптимална организация на учебния процес във висшето училище, базирана на добрите български традиции в образованието и съобразена с европейските изисквания.

Предвид изискванията за педагогическо изследване [2],[3] се формулират целта, обектът, предметът, изследователските задачи и работната хипотеза.

Цел на изследването: Да се разкрият някои нови възможности за усъвършенстване на процеса на обучение в семинарните упражнения чрез разработване и експериментиране на теоретично обоснован съвременен модел на семинарните

упражнения, който осигурява повишаване ефективността на обучението по Математически анализ.

Обект на изследването: Учебно-познавателната дейност на студентите от първи курс, специалност “Математика и информатика” в семинарните упражнения по учебната дисциплина “Математически анализ”.

Предмет на изследването: Учебният процес по време на семинарните упражнения по Математически анализ в методически, организационен и управленски аспект.

Постигането на целта на изследването е свързано с решаването на следните **изследователски задачи**:

1. Да се изследва исторически съществуващата система на обучение във висшето училище и да се приведат аргументи за необходимостта от семинарни упражнения по Математически анализ.

2. Да се открият предимствата и недостатъците на наложилите се във висшето училище две основни форми на обучение – лекция и семинарно упражнение. Да се изследват и реализират възможностите за намаляване на някои отрицателни последици върху обучението на учащите се от утвърдената система на обучение.

3. Да се изследват и анализират основните компоненти в обучението по Математически анализ във висшето училище и да се предложат идеи за активизиране дейността на студентите в семинарните упражнения.

4. Да се разработи организационен модел на семинарни упражнения по Математически анализ.

5. Да се изследват и реализират възможности за усъвършенстване провеждането на семинарни упражнения по Математически анализ в методически аспект.

6. Да се разработят критерии, показатели и диагностичен инструментариум за отчитане резултатите от експеримента.

7. Да се провери експериментално ефективността на разработения съвременен модел на семинарни упражнения по Математически анализ.

8. Да се представят и анализират резултатите от експеримента.

Въз основа на целта и задачите на изследването се формулира следната работна **хипотеза**:

Ако в обучението на студентите се реализира разработеният от автора на настоящия дисертационен труд

съвременен модел на семинарни упражнения, то това ще осигури по-лесно разбиране, запомняне и прилагане на учебното съдържание по Математически анализ.

За реализирането на целта и задачите, произтичащи от нея и за проверка на хипотезата са използвани следните **научни методи**:

1. Проучване на историческа, психолого-педагогическа, андрагогическа и методическа литература, свързана с предмета на изследване.

2. Педагогическо наблюдение, индивидуални беседи със студенти и преподаватели, анкетиране на студентите, включени в експерименталното обучение.

3. Методите анализ, синтез, абстрахиране, сравнение, обобщение, моделиране.

4. Дидактически експеримент.

5. Статистически методи за обработка на получените експериментални данни.

СТРУКТУРА И ОСНОВНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Дисертационният труд “Съвременен модел на семинарни упражнения, осигуряващ повишаване ефективността на обучението по Математически анализ” се състои от увод, три глави, заключение с резюме на научно-приложните резултати, декларация за оригиналност, списък на публикациите по темата на изследването, литература, приложения и CD.

В **увода** се обосновава актуалността на темата на дисертационното изследване и необходимостта от усъвършенстване на процеса на академичното обучение по Математически анализ. Формулирани са целта, обектът, предметът, изследователските задачи, хипотезата и методите на изследването.

Глава първа “Теоретични бележки за двете основни форми на обучение в съвременното висше училище – лекция и семинарно упражнение” се състои от пет параграфа.

Приведени са исторически и практически аргументи за съществуването на двете основни форми на обучение във висшето училище – лекция и семинарно упражнение. Показва се, че утвърдилите се две форми на обучение във висшето училище

са в някаква степен наследници на старата Бел – Ланкастърска система на обучение в училище.

Аргументирана е необходимостта от допълнителна учебна дейност освен тази, чрез която се съобщават / представят нови знания по време на лекции. Водени от желанието за усвояване на теоретичните знания, придобити по време на лекции, до степен на практическо приложение в разнообразни ситуации, се стига до необходимостта от допълнителни дейности с учащите се. Такива дейности студентите извършват по време на семинарните упражнения, където се работи колективно, под ръководството на асистент, т.е. налице е “когнитивно чиракуване [12,с.313], който термин съществено подчертава социалната природа на ученето.

Учебната практика показва, че логически безупречното изложение на учебната дисциплина по време на лекции, съобразено с нивото на знанията на учащите се, само по себе си не гарантира пълно разбиране и усвояване на новите знания от студентите. При това, не всичко, което е разбрано по време на лекции, след няколко дни може да се приложи при решаване на конкретна задача. Това е така, защото разбирането и усвояването на новите знания са два единни, но не и тъждествени процеса. И докато разбирането (разглеждано като психична дейност) като необходимо условие за усвояването на знания се постига по време на лекции, то за задълбоченото усвояване на новите знания и за формиране на умения за тяхното прилагане са необходими допълнителни дейности със студентите. Такива дейности се извършват по време на семинарните упражнения, организирани и подпомагани от асистент, т.е. в случая се работи с помощ по терминологията на Виготски [4]. Към аргументите за необходимостта от семинарни упражнения са добавени и допълнителни, породени от известни психологически теории:

1. Изследванията, свързани с паметта, разкриват закономерностите на запомнянето. То зависи от множество фактори, един от които е периодичните повторения на заученото учебно съдържание, което се постига чрез упражнения. Запомнянето зависи и от разпределението на повторенията по време. В обучението на студентите това може да се осъществи в семинарните упражнения.

2. Използвайки понятието “инструментален условен рефлекс”, въведено от френския психолог Пол Фрес, Ил.Гюдженев в [7,с.128-132] разглежда теоремите като средство

за фиксиране и представяне на инструментални условни рефлексии, а решаването на задачи – като средство за изработване (формиране) на тези рефлексии. Защото опитът на много математици е показал, че само с изказването на дадена теорема, даже и след доказването ѝ, студентите не се научават да я прилагат. Затова семинарните упражнения разглеждаме като среда за формиране на инструментални условни рефлексии. Така се дава и убедителен отговор на въпроса: Защо са необходими семинарни упражнения, след като по време на лекции систематизирано, с необходимата логическа строгост, присъща на съвременната математика, са изложени знанията от съответната математическа дисциплина?

Към аргументите за необходимостта от семинарни упражнения са добавени и такива, които са свързани със структурата на математическите знания.

Очертани са предимствата и недостатъците на наложилите се две основни форми на обучение (лекция и семинарно упражнение) във висшето училище.

Посочени са възможности за намаляване на някои отрицателни последствия върху обучението на студентите от наложената система на обучение във висшето училище.

Връзката между придобиването на знания и разбирането показва, че в процеса на обучение развитието на мисленето е в зависимост от начина на въвеждането и формирането на новите знания. Затова отделяме специално внимание на предварителната подготовка на студентите за въвеждане на новите понятия по Математически анализ, каквато всъщност до този момент не е предлагана. Такава подготовка може да се осъществи чрез решаване на специално подбрани задачи в семинарното упражнение, преди съответната лекция. Тези задачи наричаме **“подготвителни задачи”**.

Това са задачи, чрез които се актуализират стари знания у студентите и опирайки се на тези знания се разкриват съществени и несъществени свойства на понятието, което ще се въвежда на лекции. С “подготвителните задачи” се подпомага както въвеждането на ново понятие от изучаваната дисциплина, така и неговото по-пълно осмисляне. С тези задачи може да се провежда профилактика на често допускани грешки от студентите при усвояване на ново понятие. “Подготвителни задачи” могат да бъдат практически примери, които показват целесъобразността от изучаване на ново понятие. Освен това те могат да бъдат и

задачи – компоненти при доказване на дадена теорема. Решаването на “подготвителни задачи” освен че ускорява процеса на разбиране на новите знания, но и подпомага запомнянето на тези знания.

Изложени са и някои допълнителни аргументи, с които се обосновава психологическото значение на активизацията на студентите, решавайки така наречените “подготвителни задачи”, самостоятелно или в семинарно упражнение, преди съответната лекция за въвеждане на нови знания.

Обикновено с една теорема може да се извършват различни дейности, но невинаги те са явно посочени в нейната формулировка. Това означава, че не е достатъчно да се формулират и доказват теоремите, а е необходимо да се извършват дейности, чрез които обучаващите се да се учат да ги използват. Затова е полезно след доказването на съответната теорема да се реши задача, с кратко решение, която да илюстрира поне едно приложение на тази теорема. Тези задачи наричаме **“задачи – непосредствени следствия от определения и теореми”**. Решаването на тези задачи, по възможност с участието на студентите, съдейства за задържане на вниманието, за формиране на увереност у студентите във възможността успешно да се използва изученото ново понятие и съответната теорема. Дейностите, които извършват студентите, в процеса на решаване на “задачите – непосредствени следствия от определения и теореми” способстват за по-задълбоченото разбиране, осмисляне и запомняне на новите знания.

Разработването на съвременна организация на семинарните упражнения по Математически анализ (МА) предполага детайлно познаване на обектите, процесите и закономерностите, свързани с процеса на обучение по МА във висшето училище.

Изследванията показват, че във висшето училище учебно-научният процес можем да разглеждаме като функциониране на една система, която съдържа четири основни компоненти:

- Знания, умения, методи на научно познание, убеждения, норми на поведение, достигнати от обществото на съответния етап от развитието му, които трябва да придобият обучаемите, за да се формират техните личностни и професионални качества;
- Учащи се, чиято психика трябва да се развие до определено равнище на базата на овладяване на определена

част от опита на обществото в съответния етап от неговото развитие;

- Преподаватели, които ръководят и ускоряват овладяването на определена за усвояване част от опита на обществото;

- Електронни средства за комуникация със съответния системен и образователен софтуер и др. [5,с.14-16],[7,с.25-30].

В дисертацията са разгледани подробно тези компоненти в тяхната взаимовръзка, влияние и единство в аспектите,които се отнасят към семинарните упражнения.

При организацията на семинарните упражнения по МА се ръководим от основните изисквания към обучението по математика във висшето училище, подробно изложени в [7,с.33-39]. Част от тях конкретизираме и адаптираме за семинарните упражнения по МА по следния начин:

а) Осигуряване на разбиране и осмисляне на основните понятия, дефинирани по време на лекции, чрез използване на съдържателни илюстративни примери и контрапримери и решаване на подходящо избрани задачи. Да се обръща внимание на онагледяването и моделирането като етап в усвояването на математическите знания и като средство за облекчаване на прехода към абстракцията и обобщението;

б) Използване на различни средства за формиране на умения за многостранно използване на определенията и теоремите;

в) Създаване на условия за откриване на зависимости, закономерности и формиране на умения за тяхното прилагане както в чисто математически дейности, така и при прилагане на математически знания в нематематически ситуации;

г) Използване на спектър от похвати за разкриване възможностите за представяне на разглежданите знания и умения като съществен компонент от професионалната подготовка, като фактор за интелектуалното развитие и саморазвитие на бъдещия специалист.

Спазването на тези изисквания способства за:

- привличане и задържане вниманието на студентите;
- подпомагане процеса на разбиране на усвояваните знания;
- улесняване процеса на запомняне и затвърдяване на знанията;

- формиране на умения за опериране с математически знания.

В обучението по МА в семинарните упражнения особено място заема както системата от задачи и техните решения, така и реализирането на вътрешнодисциплинните и междудисциплинните връзки.

Счита се, че студентите са вече формирани като личности, макар че между тях съществуват големи индивидуални различия. Тяхното развитие във висшето училище е основно по посока на формирането на бъдещия специалист.

По-нови изследвания показват, че психичните възможности за възход на човека не са възрастово ограничени, развитието е процес, който зависи от характера и богатството на дейностите (интелектуални и практически), в които човек участва [11, с.92].

Проучванията относно възрастовите характеристики на студентската възраст, особеностите на психическите процеси, свойства и състояния на студентите и нашите наблюдения ни дават основания да направим редица изводи. По-важните от тях са:

- Поддържането на устойчивостта, подвижността и разпределеността на вниманието да се базира както на интелектуалната, така и на емоционално – волевата сфера на студента.

- В обучението по МА процесът на формиране на сложно умение трябва да се основава на фиксиране и усвояване на съставлящите го елементарни действия, както и на познаването на различните средства, с които те могат да се извършат.

- Усъвършенстването на характеристиките на паметта, на нейните възможности, трябва да се подпомага чрез създаване на условия за структуриране и систематизиране на учебното съдържание.

- Организацията на семинарните упражнения по МА трябва да утвърди съществуващите силни мотиви у едни студенти и да породии такива мотиви у други студенти, при които те липсват.

- Върху активността на студентите при извършване на различните учебни дейности оказват влияние положителните преживявания.

В началото на 21 век новите задачи, изисквания и проблеми пред висшето образование рефлектират и върху профила и функциите на университетския преподавател. На този

етап от развитието на висшето образование у нас, проблемът за педагогическата подготовка на университетския преподавател се решава чрез самоусъвършенстване в тази посока. Едно такова средство, според нас, е създаването и поддържането на портфолио на преподавателя.

Основният принцип при разработването на преподавателското портфолио е неговото постоянно актуализиране.

Анализът на научната литература, свързана с изясняване мястото, функциите и задачите на информационните и комуникационните технологии в обучението по математика във висшето училище, позволява да опишем някои констатации и препоръки:

1. Пълноценното използване на технологиите може да има положителен ефект чрез използване на Система за компютърна алгебра в лекциите и включване в Учебния план на лабораторни (компютърно подпомогнати) упражнения. Така ще се създаде реална възможност за експериментиране с помощта на компютъра.

2. Използването на информационни и комуникационни технологии в семинарните упражнения по МА може да повиши тяхната ефективност чрез:

- съчетание на класическите печатни средства за обучение с виртуални модели на изучаваните математически обекти;

- използване на диалого – обучаващи програми;
- създаване на учебна среда, в която студентът конструира и действа с различни математически обекти. Така се създават условия за експериментиране, за извършване на компютърно подпомогнати разсъждения, за формулиране на хипотези относно свойства и закономерности, които след това се потвърждават или опровергават с дедуктивни разсъждения.

Прегледът на достъпните литературни източници за семинарните упражнения показва, че няма разработена дидактическа теория за семинарните упражнения изобщо, в частност теория за семинарните упражнения по Математически анализ. Този факт също обосновава необходимостта от настоящото изследването в търсене на възможности за повишаване ефективността на семинарните упражнения.

По-важни изводи към тази глава:

❖ Развитието на методиката на обучението по математика във висшето училище следва етапите по модела на Розин-Ганчев.

❖ Приведените исторически и практически аргументи за съществуването на семинарните упражнения потвърждават тезата, че семинарните упражнения са необходим и значим компонент в обучението по Математически анализ във висшето училище, но съществено обновени по организация, съдържание и средства за провеждане.

❖ В резултат на опитите ни за намаляване на недостатъците от съществуващите и утвърдилите се у нас две форми на обучение във висшето училище – лекция и семинарно упражнение, са отделени от практиката две категории задачи, а именно “подготвителни задачи” и “задачи – непосредствени следствия от определения и теореми”.

❖ Усъвършенстването на организацията и управлението на семинарните упражнения трябва да се базира на особеностите на математическите знания по Математически анализ, психологическите особености на личността на студента и постоянното самоусъвършенстване на педагогическата подготовка на преподавателите, ръководещи семинарните упражнения.

❖ Навлизането на информационните и комуникационни технологии в обучението по Математически анализ отразява един от аспектите на неговата модернизация. Това предполага адаптиран модел и комбинирана методика на обучение, подходяща за компютърно подпомогната учебна среда. Пълноценното използване на тези технологии неминуемо обогатява средствата за обучение и в резултат се повишава ефективността на обучението по Математически анализ.

Глава втора “Организация и управление на семинарните упражнения по Математически анализ” се състои от 12 параграфа.

Същността на възприетия от нас подход за оптимизиране на организацията и методиката на семинарните упражнения по Математически анализ се базира на съвременните постижения на науките за образованието.

При разработването на организационния модел на семинарните упражнения по МА се съобразяваме, от една страна, с психологията за усвояване на математически знания от студентите, а от друга, с целите на университетското обучение.

Взети са предвид изводите от теоретичното ни изследване и проучванията ни за добри учебни практики.

Под **организационен модел** на семинарно упражнение разбираме системата от взаимодействия между основните субекти на учебно-научния процес във висшето училище, при която се постига структуриране на основните дейности на обучаващия и основните дейности на обучаващите се, ориентирана към постигане на поставените цели.

Основните **изисквания**, на които подчиняваме организационния модел на семинарни упражнения по МА са:

- *Интензивно натоварване на студентите с разнообразни учебни дейности през семестъра.*

Реализира се чрез предоставяне на всеки студент на комплект учебни материали по всяка изучавана тема от Учебната програма по МА. Този комплект материали съдържа следните структурни елементи:

А) Лист със задачи за предварителна подготовка по темата;

Б) Лист, който включва:

а) текстове на задачи, които се решават по време на самото семинарно упражнение;

б) набор от задачи за упражнение и самоконтрол (снабдени с отговори), т.е. задачи за извънаудиторна самостоятелна работа;

в) литература;

г) исторически сведения.

Под понятието **“лист със задачи за предварителна подготовка по темата”** се разбира дидактически материал, в който са подбрани несложни задачи, върху които студентите трябва да работят самостоятелно, преди семинарното упражнение по темата. В листа със задачи за предварителна подготовка по темата включваме “подготвителни задачи”, като преобладават “задачи – непосредствени следствия от определения и теореми”. Така студентите, след като вече са работили върху тези задачи, имат необходимата предварителна подготовка, за да могат активно да работят по време на самото семинарно упражнение. А активната и съзнателна работа на студентите по време на семинарните упражнения е предпоставка за успешна извънаудиторна самостоятелна работа.

- *Засилване активния характер на обучението чрез регулярна самостоятелна работа на студентите през семестъра.*

Проучванията ни върху организацията на процеса на обучение в чуждестранни висши училища потвърждават тезата, че организацията на самостоятелната работа на студентите е съществена част от организацията на учебния процес във висшето училище.

Самостоятелната работа на студентите може да бъде индивидуална или екипна, която се осъществява в аудиторно и извънаудиторно време. От нейния обем и резултативност зависи ефективността на обучението в семинарните упражнения.

Структурирани са дейностите на преподавател и студенти в планирането, организацията и управлението на самостоятелната работа на студентите.

- *Индивидуален подход в обучението.*

Индивидуалният подход е предпоставка за достигане на по-високите нива на усвояване на учебния материал (по таксономията на Блум) в по-кратки срокове. Посочени са няколко начини за индивидуализация на обучението по МА.

- *Диференцирано обучение в семинарните упражнения чрез самостоятелните работи на студентите.*

То може да се реализира по различни показатели: по обем, по трудност, по степен на самостоятелност, по няколко от тези признака.

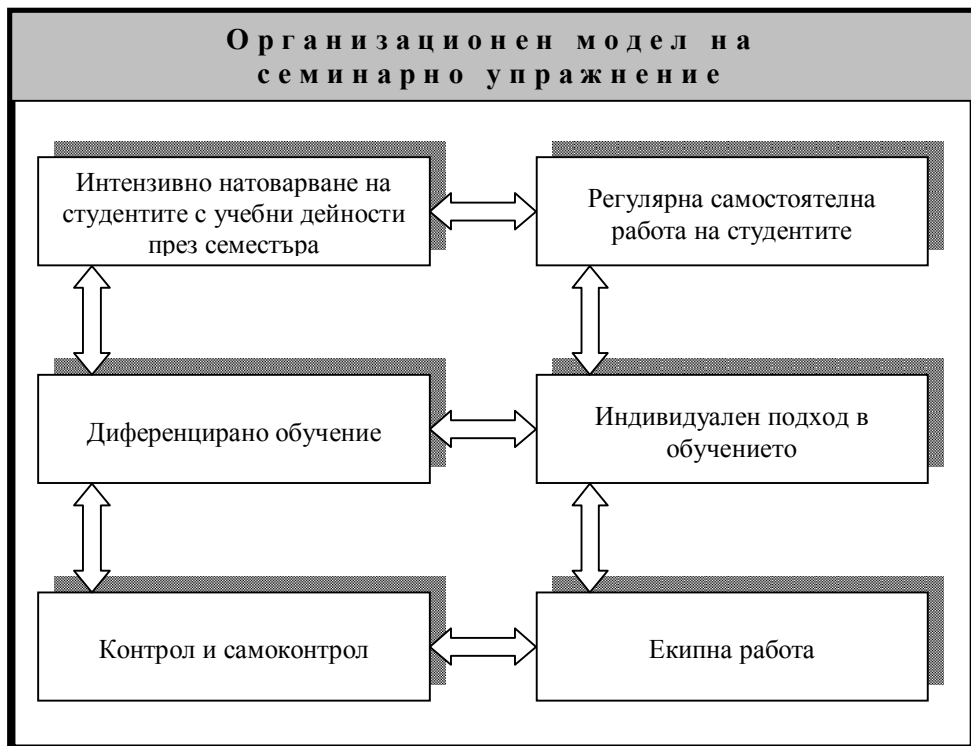
- *Екипна работа.*

Изяснена е същността на екипната работа от психологическа и педагогическа гледни точки. Посочени са някои възможности и принципи за формиране на екипи.

- *Ритмичен и системен контрол през семестъра.*

Започва с установяване на входното равнище на студентите и продължава чрез разнообразни форми за “обратна връзка” през семестъра.

На фигура 1. нагледно са представени основните изисквания и връзките между тях за построяване на организационен модел на семинарно упражнение.

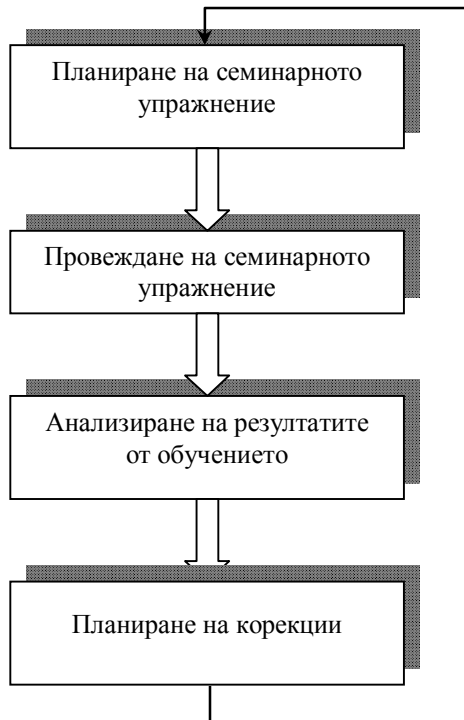


Фиг. 1. Организационен модел на семинарно упражнение

Представена е организацията на първото семинарно упражнение.

Организацията на другите (след първото) семинарни упражнения се състои от четири последователни и взаимосвързани етапи, които са посочени на фигура 2.

Планирането започва с подготовка на тематичния план на семинарните упражнения по МА (Приложение 1.1 и 1.2).



Фиг 2. Етапи в организацията на семинарните упражнения

Очертани са основните фази от етапа на планиране на семинарните упражнения (фиг.3).

По-нататък в изложението на дисертацията са изследвани подробно тези фази.



Фиг.3. Фази от етапа на планиране на семинарното упражнение

Посочени са по-важните изисквания, на които трябва да отговарят учебните цели. Защото чрез точното и ясно определяне на целите на обучение се подпомага организацията на учебния процес в една последователност от надстройващи се един над друг учебни етапи, които водят до желания резултат. Преподавателят, сравнявайки резултатите от определен етап на дейността си с предварително планираните цели, може да внесе навреме необходимите корекции в хода на учебния процес. Така целта служи и като критерий за определяне степента на достигане на очаквания резултат от обучението.

Изискванията за добре формулирани цели могат да бъдат спазени, ако целите се дефинират в контекста на когнитивната таксономия на Б.Блум [14]. Според нас, тази таксономия е подходяща за целите на семинарните упражнения по Математически анализ. По този начин се осигурява единна теоретична основа за описване на очакваните изходни резултати на обучението по МА като етап от образователния цикъл

(бакалавър), който се базира на предходния и е основа за следващия (магистър).

В табличен вид са представени основните категории, които са подредени в шест йерархични нива (знания, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка) и за всяко ниво са предложени примерни глаголи, с които се описват дейностите на учащите се.

Основното средство, чрез което в семинарните упражнения се развиват и усъвършенстват уменията на студентите да разсъждават чрез определения, теореми и аксиоми, е решаването на математически задачи.

На базата на резултатите на видни изследователи в методиката на обучение по математика в средното училище (Ганчев, Колягин, Груденов, Фридман и др.) и на нашия педагогически опит са изведени редица изисквания, с които се съобразяваме при подбора и наредбата на задачите за всяка конкретна тема от учебното съдържание по МА.

Повишаването на качеството на подготовката на студентите за бъдещата им професионална реализация зависи не само от подходящия подбор и структуриране на учебното съдържание, но и от оптималния избор на методи за обучение.

В последните години на 20 век темповете на развитие в образованието и съвременните изисквания към него налагат проблема за методите на обучение като актуален, особено в сферата на висшето образование. Нашите проучвания показват, че липсва цялостна дидактическа теория за методите на обучение, приложими във висшето училище.

Опирайки се на постиженията на общата дидактика, на постигнатите значими резултати в изследванията в методиката на обучението по математика в средното училище, сме дефинирали понятието **“метод на обучение във висшето училище”**.

Под метод на обучение разбираме целенасочено взаимодействие между преподавател и студенти, в резултат на което студентите овладяват математическите знания, придобиват собствен опит и умения за извършване на математически дейности, способ за професионално формиране на личността на бъдещия специалист.

Посочени са факторите, които детерминират подбора на методи за обучение в семинарните упражнения по Математически анализ. Приоритет се дава на онези методи,

които стимулират и подпомагат самостоятелното усвояване на математически знания на базата на усвояване на дейности и способстващи за изграждане на продуктивно мислене.

Съхранявайки приемствеността, която съществува в учебния процес в средното и във висшето училище, в семинарните упражнения използваме някои традиционни методи, доказали своята целесъобразност, като изложение, упражняване за решаване на математически задачи, самостоятелна работа.

Разгледани са някои разновидности на монологичното изложение като разказ и обяснение. Подробно е разгледан метода “диалогично изложение”, като усъвършенстването на обучението по Математически анализ в семинарните упражнения се свързва с използването (там,където учебното време позволява) на евристична беседа.

Посочени са недостатъците и предимствата на метода “изложение”.

Упражнението (упражняването) е специално организирано взаимодействие между преподавател и студенти, при което се извършва повторение на отделни или интегрирани действия с цел тяхното усъвършенстване.

Чрез упражняване с въведените на лекции нови понятия по МА се създават “инструментални целеви рефлексии” (по терминологията на френския психолог Пол Фрес [13]), чрез които се формират умения за прилагане на новите дефиниции и теореми за решаване на задачи. Представена е организацията на дейностите при решаване на задачи по МА. Последователността от дейности на преподавател и студенти в едно семинарно упражнение е илюстрирана в Приложение 5.

За по-голяма ефективност в професионалното развитие на студентите е необходимо учебната им дейност в разумни граници да бъде самостоятелна дейност. Методът “самостоятелна работа” се отделя на основата на степента на самостоятелност, която учащите се проявяват при придобиването на нови знания и умения.

Организацията на самостоятелната работа на студентите е разположена в система, която осигурява постепенно повишаване степента на самостоятелност.

Усъвършенстването на организацията на обучението на студентите е възможно да се извърши чрез прилагане на някои от изводите, до които достига Ив.Ганчев във връзка с успешния му опит за използване на идеите на Л.Виготски. В изследванията си

той конкретизира, задълбочава и разширява идеите на Виготски и неговите последователи за връзката между обучението и интелектуалното развитие и достига до редица изводи, свързани с методиката и организацията на обучението по математика в средното училище [5,с.40-68] и [6] .Ние адаптираме някои от тези изводи за целите на методиката и организацията на семинарните упражнения по Математически анализ. Част от тях конкретизираме във връзка с организацията на самостоятелната работа на студентите по следния начин:

1. За поддържане на достигнатото равнище на развитие на студентите е необходимо системно задаване на самостоятелни работи, чрез които обучаващите се да извършват дейности със съответните знания от зоната на актуално равнище (ЗАР).

2. Затвърдяването на знанията от ЗАР може да се осъществи чрез самостоятелна работа на студентите с разглежданите знания или съвсем близки на тях знания от ЗАР. Такава самостоятелна работа може да се реализира в аудиторно или извънаудиторно време.

3. Осигуряване среда и условия на студента сам да разширява своята ЗАР в дадена посока чрез предлагане на подобрени и подредени в съответната посока задачи, близки до периферията на ЗАР, след това – подходящи задачи от Зоната на близко развитие, които са снабдени с упътвания и накрая – аналогични на тях задачи без упътвания.

Самостоятелната работа на студентите по МА се дели на текуща и дългосрочна.

Педагогическият ни опит показва, че една възможност за повишаване ролята на подпомогнатата или самостоятелна работа е нейната индивидуализация. Посочени са и редица изисквания, които съблюдаваме при подготовката на заданието за самостоятелна работа.

В експериментираната методика използваме разнообразни по вид нагледни средства , което улеснява възприемането на учебния материал.

При планирането и подготовката на всяко семинарно упражнение по Математически анализ много детайлно се обмислят задачите, които ще се решават колективно, както и задачите за решаване чрез екипна и индивидуална самостоятелна работа в час.

За добрата организация на семинарните упражнения е важно да се намери оптимално съотношение между фронтални, екипни и индивидуални форми на обучение.

За ефективното управление на процеса на обучение в семинарните упражнения е необходима системна информация за резултатите от обучението. Това се постига чрез организиран контрол (този термин се използва в дидактическия смисъл на проверка на знанията) и свързаната с него оценка. **Контролът** е специално организирана дейност от преподавателя, който трябва да се развие до степен на самоконтрол от страна на студента и има за цел да констатира обема и качеството на усвоените знания, нивото на формираните умения, напредъка в развитието на обучаващите се.

Описани са основните функции, които изпълнява контролът в семинарните упражнения по МА (гносеологическа, обучаваща, диагностична, прогностична, формираща).

Някои по-важни **изисквания** към контрола са:

- Да бъде така организиран, че да проверява постиженията на студентите на различните нива от когнитивната таксономия на Блум. За първите две нива използва краткотрайни контролни работи (около 15-20 мин.), за следващите- контролни работи с продължителност 80 минути;

- Темата със задачи за проверка така да бъде съставена, че да се проверяват знанията за съществени математически факти и уменията за тяхното прилагане при решаване на задачи от проверявания раздел. Полезно е да се дават и задачи с повишена трудност, които могат да бъдат придружени с упътвания. Така се създават условия за индивидуализация на контрола и по този начин контролът се явява средство за ранжиране на най-добрите студенти;

- Графикът за текущия контрол да бъде договорен и приет от студентите още на първото семинарно упражнение.

Контролът, провеждан в семинарните упражнения, се дели на оперативен и текущ.

Разглежданият от нас организационен и управленски модел на семинарно упражнение се основава на дейностния личностно ориентиран подход в обучението. В този аспект все повече и у нас се налага концепцията за формиращото оценяване. То е ориентирано към процеса на обучението и отчита познавателния напредък на студента. В този контекст разглеждаме студентското учебно портфолио, но не като алтернативна форма на изпитване

и оценяване, а като допълваща на предложения от нас модел за оценяване.

Тази образователна технология дава възможност да се документира развитието на обучаемия и служи на преподавателя за избягване на субективизма при оценяването.

По-важни изводи от тази глава:

- ❖ Предложеният организационен модел на семинарно упражнение извежда университетския преподавател в ролята и на организатор на учебния процес, който чрез дидактически целесъобразен избор на методи за обучение създава условия за по-ефективно протичане на процеса на обучение по Математически анализ. В реалната учебна практика оптималното съчетание на методи и прийоми съществено зависи от много фактори, както субективни, така и обективни, но определящи са стила на работа и педагогическото майсторство на преподавателя. Един възможен методически похват за усъвършенстване на процеса на обучение по МА се явява диалогът във всичките му разновидности.

- ❖ Чрез предоставянето на всеки студент на комплект учебни материали по темите, предстоящи за разглеждане в семинарните упражнения, се организира предварителната подготовка на студентите за семинарните упражнения.

- ❖ Решаването на „подготвителни задачи“ способства за съзнателно възприемане и осмисляне на новите знания по МА и представлява благоприятно условие за тяхното трайно запомняне.

- ❖ Решаването на „задачи – непосредствени следствия от определения и теореми“ се явява предпоставка за съзнателна и активна работа при затвърдяване на новите знания в семинарните упражнения.

- ❖ Формулировката на целите в контекста на когнитивната таксономия на Блум подпомага планирането на семинарните упражнения. Конкретизацията на целите на обучение по МА е средство за управление на познавателната дейност на студентите.

- ❖ Ефективността на обучението по МА в семинарните упражнения зависи от добрата реализация на дидактическите принципи, като водещи са принципите за съзнателност, активност и индивидуален подход.

- ❖ Преподавателят координира самостоятелната работа на студентите през семестъра, която се явява съществена част от

организацията на учебния процес във висшето училище. Правилно планираната самостоятелна работа на студентите, която е съпътствана от оперативен и текущ контрол, е средство и условие за задълбочено усвояване на знанията по МА и за формиране на умения за тяхното придобиване и приложение.

❖ Предложеният съвременен модел на семинарни упражнения по МА притежава качествата:

- възпроизводимост – тази организация на обучение в семинарно упражнение може да се повтори от друг преподавател;

- управляемост – учебният процес в семинарните упражнения е така проектиран, че се осигурява регулярна обратна връзка, резултатите от която служат както на студентите, така и на преподавателя;

- ефективност – тази организация на обучение в семинарното упражнение създава условия за постигане на резултати по оптимален път;

- универсалност – този модел е приложим в обучението и по други математически дисциплини във висшето училище.

Глава трета “Организация, провеждане, резултати и анализ на резултатите от педагогически експеримент” съдържа пет параграфа.

В тази глава е направено описание на педагогическия експеримент, проведен за получаване на обективна информация за ефективността на разработения съвременен модел на семинарни упражнения по Математически анализ.

В т.3.1. са описани основните етапи на педагогическия експеримент.

Експериментът се проведе в продължение на пет учебни години със студенти от Факултета по математика и информатика на Шу “Еп.Константин Преславски”.

След изравняване на групите по брой и по успех се формираха две групи – контролна и експериментална. В контролната група (КГ) студентите се обучават по традиционния начин. В експерименталната група (ЕГ) студентите се обучават по усъвършенствания организационен и методически модел, описани във втора глава.

При организацията и провеждането на педагогическия експеримент основно са използвани методите наблюдение, анкетиране, беседа и писмено изпитване на студентите, участващи в експеримента.

За обработка на получените от педагогическия експеримент емпирични данни и достигане до конкретни изводи в изследването използвахме математико-статистически методи [9],[8],[10]. Изчисленията и диаграмите са направени чрез MSExcel.

За изследване на еднородността на контролната и експерименталната групи по отношение на изходното състояние са използвани оценките по математика от дипломите на средното училище и резултатите от входен тест (система от задачи).

Основните числови характеристики на оценките по математика на участващите групи в експеримента са представени в Таблица 1.

Таблица 1. Статистически числови характеристики на участващите групи в експеримента

Вид група		Контролна	Експериментална
Брой	студенти	40	40
Оценка по математика от дипломата	Средна стойност	4,75	4,72
	Средноквадратично отклонение	0,9540	0,9604
Оценка от входния тест по математика	Средна стойност	4,07	4,02
	Средноквадратично отклонение	1,0891	1,1791

Прилагаме U-теста на Ман – Уитни за проверка на статистическата значимост по две независими извадки с измервания по ранговата скала.

Известно е, че неговото прилагане не предявява изисквания към формата на разпределение на изследваната величина.

Резултатите показват, че $Z_{emn} = -0,1058$. Понеже $Z_{кр.} = 1,96$ при ниво на доверие $\alpha = 0,05$, то $|Z_{emn}| < Z_{кр.}$. Следователно, можем да приемем, че не се наблюдават статистически значими различия между оценките по математика в извадките на генералните съвкупности – КГ и ЕГ с вероятност за грешка $\alpha = 0,05$.

За проверка на хипотезата за однородност на резултатите от входния тест отново прилагаме непараметричния тест на Ман – Уитни.

Емпиричната статистика $Z = -0,7025$. При ниво на значимост $\alpha = 0,05$, $Z_{кр.} = 1,96$ и $Z_{емп.}$ не принадлежи на критичната област, която е извън интервала $(-1,96; 1,96)$.

Следователно, не се наблюдава статистическа значимост на разликите в средните постижения на студентите на входния тест по математика при ниво на доверие $\alpha = 0,05$ в контролната и експерименталната групи.

Получените резултати ни дават основание да разглеждаме двете групи като однородни на входното ниво.

За проверка на ефективността на предложения съвременен модел на обучение в семинарните упражнения по Математически анализ използвахме критериални дидактически тестове (система от задачи) – тест 1 и тест 2.

Извършена бе операционализация на целите на тест 1 (Приложение 7). Извършен бе анализ на задачите по отношение на характеристиките трудност и дискриминативна сила. За определяне на трудността на решението на задачите използвахме коефициента на трудност по [2]. Индексът на дискриминативната сила (ИДС) според [2] е добър ($ИДС > 0,4$).

За определяне надежността на теста се използва методът на разполовяването [2]. Коефициентът на корелация е 0,8437, а коефициентът на Спирмен-Браун е 0,8969.

За определяне валидността на теста използваме метода на контрастните групи. Така се достигна до извода, че тестът е надежден и валидността му е 0,85.

За тест 2 (Приложение 8) също бе осъществена операционализация на целите. Както и при тест 1 за всяка задача от този тест е направено описание; определихме индекса на трудност и индекса на дискриминативната сила на задачите и извършихме анализ на теста по отношение на надежност и валидност (коефициентът на корелация е 0,8346, а коефициентът на Спирмен-Браун е 0,8745; валидността е 0,88).

Резултатите от проведения заключителен тест 1 в края на първия семестър са представени в Таблица 2. и Таблица 3.

Таблица 2. Статистически величини от тест 1

	КГ	ЕГ
средноаритметично	3,1	3,97
средноквадратично отклонение	1,03	0,95
мода	2	4

Таблица 3. Честотно разпределение на оценките от тест 1

Оценка	КГ	ЕГ
2	15	3
3	10	7
4	11	20
5	4	8
6	0	2

Прилагаме метода на Колмогоров – Смирнов. Този метод е непараметричен и затова не се прави проверка за вида на разпределението.

Използваните величини са представени в Таблица 4.

Таблица 4.

	f_1	f_2	cf_1	cf_2	F_1	F_2	$F_1 - F_2$
2	15	3	15	3	0,375	0,075	0,3
3	10	7	25	10	0,625	0,25	0,375
4	11	20	36	30	0,9	0,75	0,15
5	4	8	40	38	1	0,95	0,05
6	0	2	40	40	1	1	0

На фигура 4. са изобразени емпиричните функции на разпределенията F_1 и F_2 .



Фиг.4.Емпирични функции на разпределенията

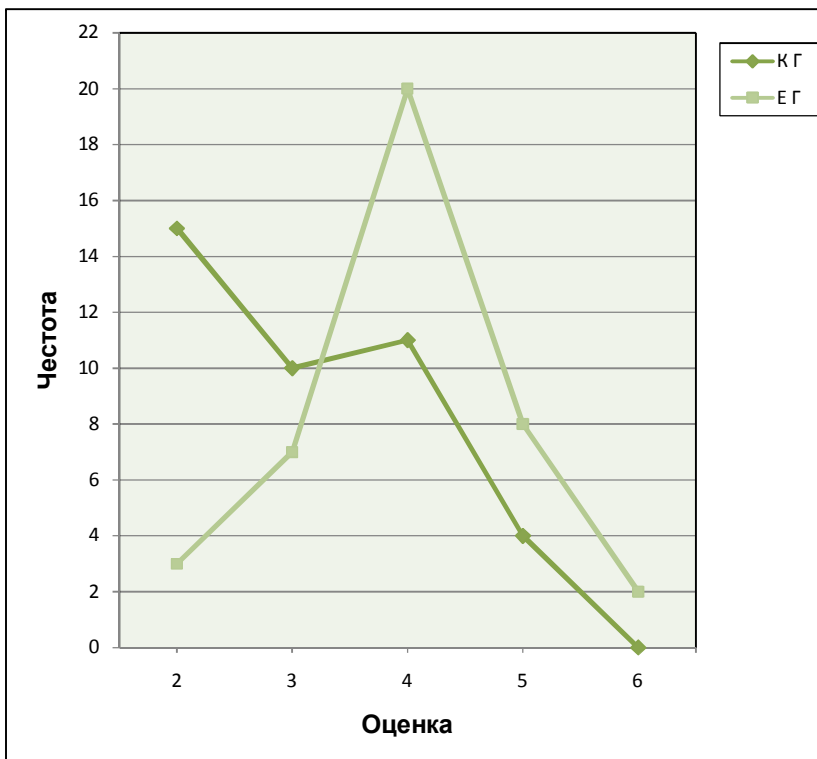
За проверяващата величина $D = \max[F_1(x) - F_2(x)] = 0,375$.

Критичното число за D при $\alpha = 0,05$ е $D_{0,05;40;40} = 1,36 \cdot 0,2236 = 0,304$.

Понеже $0,304 < 0,375$, т.е. $D_{0,05;40;40} < D$, то нулевата хипотеза се отхвърля и приемаме алтернативната хипотеза.

Сравняваме получените резултати по постигнат среден успех. По-висок е резултатът в ЕГ, като стандартното отклонение е по-малко за ЕГ, но и за двете групи то е достатъчно малко, а и стойностите са близки по големина. Има разлика и в модата в полза на експерименталната група.

Посоките на отклоненията могат да се видят в таблица 3. на разпределенията и по построените по нея полигони във фигура 5.



Фиг.5. Разпределение на оценките от тест 1

Резултатите от проведения заключителен тест (тест 2) в края на втория семестър са представени в Таблица 5.

Таблица 5. Статистически величини от тест 2

	КГ	ЕГ
средноаритметично	3.13	4.02
средноквадратично отклонение	1.02	1
Мода	2	4

Формулираме двойката хипотези:

Нулева хипотеза H_0 : Разпределенията на оценките от тест 2 в извадките на генералните съвкупности – КГ и ЕГ съвпадат с вероятност за грешка 0,05.

Алтернативна хипотеза H_1 : Разпределенията на оценките от тест 2 в извадките на генералните съвкупности – КГ и ЕГ не съвпадат при грешка 0,05.

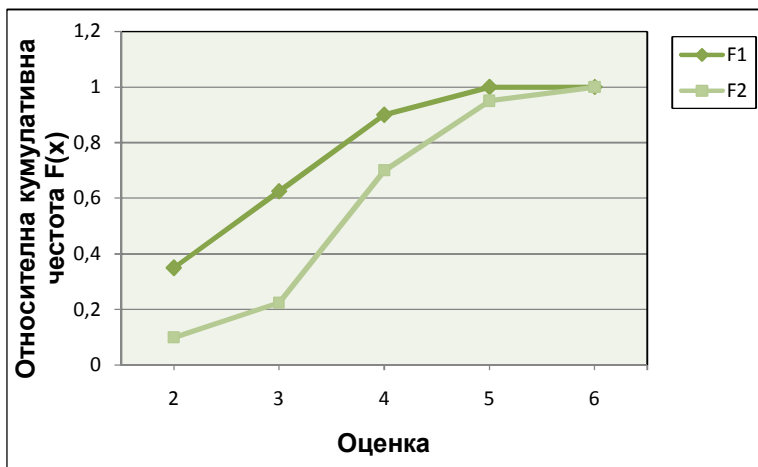
Прилагаме метода на Колмогоров – Смирнов.

Използваните величини са представени в Таблица 6.

Таблица 6.

	f_1	f_2	cf_1	cf_2	F_1	F_2	$F_1 - F_2$
2	14	4	14	4	0,35	0,1	0,25
3	11	5	25	9	0,625	0,225	0,4
4	11	19	36	28	0,9	0,7	0,2
5	4	10	40	38	1	0,95	0,05
6	0	2	40	40	1	1	0

На фигура 6. са изобразени емпиричните функции на разпределенията F_1 и F_2 .



Фиг.6.Емпирични функции на разпределенията

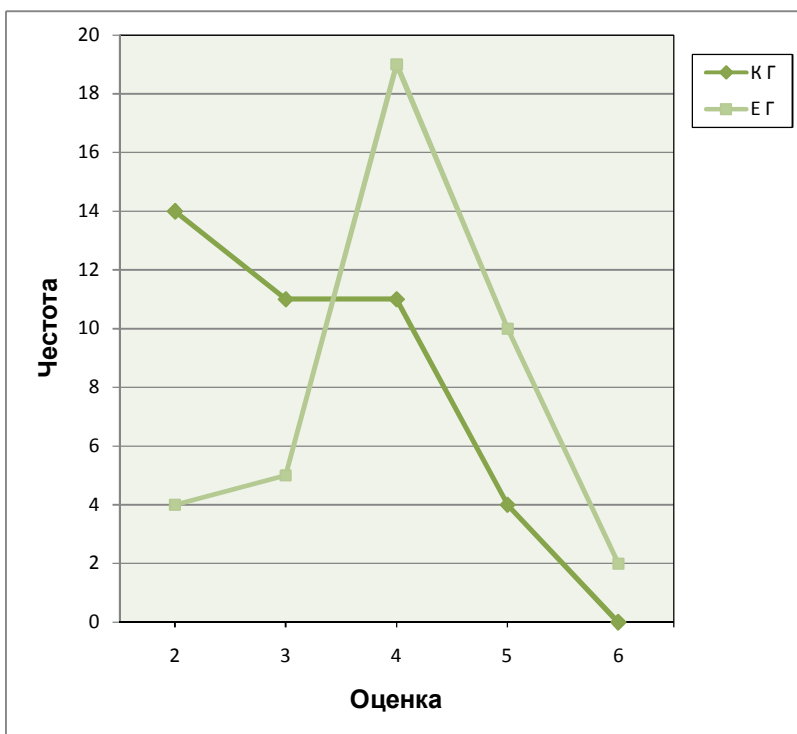
За проверяваща величина $D = \max[F_1(x) - F_2(x)] = 0,4$
 Критичното число D при $\alpha = 0,05$ е $D_{0,05;40;40} = 1,36.0,2236 =$
 $= 1,36.0,2236 = 0,304$.

Понеже $0,304 < 0,4$, т.е. $D_{0,05;40;40} < D$, то отхвърляме нулевата хипотеза: разпределенията в двете съвкупности са различни.

Сравняваме получените резултати по постигнат среден успех. По-висок е резултатът в ЕГ.

От Таблица 5. за статистическите величини се констатира, че стандартното отклонение е малко и за двете групи, като стойностите са близки.

Модата на КГ и ЕГ е в полза на експерименталната група. Посоките на отклоненията могат да се забележат по построените полигони на фигура 7.



Фиг.7. Разпределение на оценките от тест 2

В т. 3.4.3. е осъществен количествен анализ на резултатите по показатели.

За разработване на критериите и показателите в разглежданото експериментално обучение по МА по конструирания модел на семинарните упражнения използваме когнитивната таксономия на Блум. Използвани са основно четири от категориите, като първата категория “знание” не е включена, тъй като тя се интегрира в показателите на следващите категории. Затова за целите на настоящото емпирично педагогическо изследване се формираха критериите и показателите, описани в Таблица 7.

Таблица 7. Критерии и показатели за експерименталното обучение

Критерий	Показатели
Разбиране на учебното съдържание.	1. Посочва понятията и теоремите, на които се основава решението на задачата. 2. Избира подходящ метод за решаване на задачата.
Приложение на теоретичните знания в процеса решаване на задачи. Овластяване на учебното съдържание.	3. Прилага целесъобразно изучените теореми в нови стандартни ситуации и обосновава последователността от дейности. 4. Оперира със свойствата на изучените математически обекти. 5. Извършва математически дейности – опростяване, рационализиране, логаритмуване, диференциране, интегриране.
Анализ.	6. Анализира и разкрива връзки и зависимости между отделните компоненти на проблема. 7. Формулира изводи.

По отношение на описаните критерии и показатели са получени резултатите, които са представени в Таблица 8.

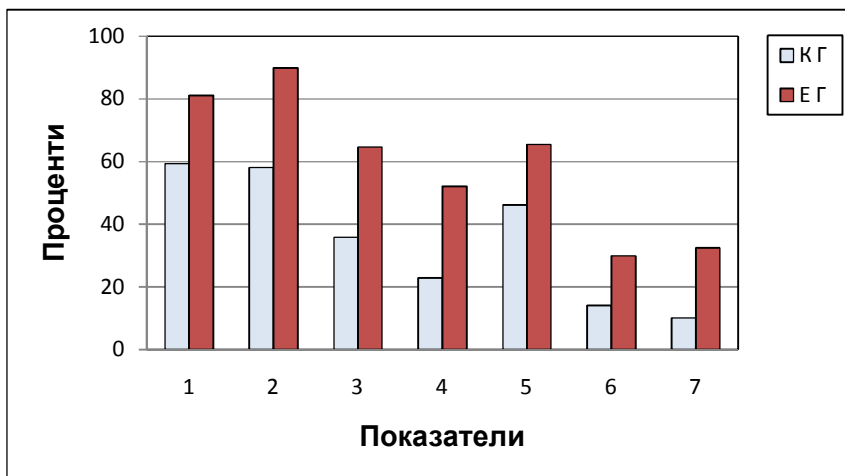
Таблица 8. Резултати в проценти по показатели

Показатели \ Група	Тест 1		Тест 2	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
1.	59,30	81,20	58,15	84,80
2.	58,10	89,95	59,90	87,25
3.	35,80	64,70	38,10	78,95
4.	22,92	52,10	24,90	67,69
5.	46,25	65,47	51,18	77,90
6.	14,10	29,91	15,14	32,94
7.	10,08	32,40	8,95	33,30

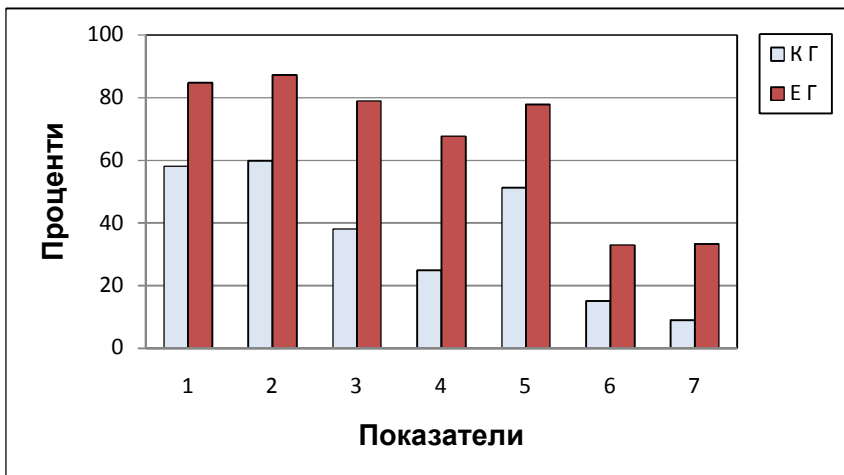
Част от студентите по някои задачи не са работили и това води до сравнително ниски резултати по някои клетки в таблицата. Най-съществена е разликата по показатели 2,3 и 4.

Забележими разлики има и по отношение на показатели 5,6 и 7.

От хистограмите (фигура 8. и фигура 9.) изпъкват по-високите резултати, постигнати от студентите от експерименталната група по всички показатели.



Фиг. 8. Резултати по показатели в проценти за Тест 1



Фиг.9. Резултати по показатели в проценти за Тест 2.

В т 3.4.4 е осъществен качествен анализ на резултатите.

Проведеното обучение е формирало у значителна част от студентите умение за целесъобразен избор на метод за решаване на конкретен тип задачи. Най-значима е разликата в резултатите на ЕГ и КГ по отношение на теоретичното обосноваване на последователността от дейности в процеса “решаване на задача” и по-умелото опериране със свойствата на изучените математически обекти. Решаването самостоятелно и с помощ на “задачи - непосредствени следствия от определения и теореми” и работата по въпросите и задачите от листа за предварителна подготовка за семинарното упражнение по всяка тема е съдействало за системно изучаване на теоретичния материал от лекциите и до по-пълно осмисляне на изучените понятия и твърдения. И в резултат студентите участваха по-съзнателно и по-активно в процеса на самостоятелно решаване на поставените задачи в аудиторните часове в семинарните упражнения. Това спомогна за навременното отстраняване на допуснатите грешки и преди всичко за преодоляване на страха и неудобството на студентите да се консултират с преподавателя. Съблюдаването на дидактическия принцип за разделно преодоляване на трудностите и за достъпност на изложението спомогна за приобщаване към системна работа и на по-слабите студенти. Интересни са резултатите и от проследяване на

повишения интерес и мотивация за учене на по-слабите студенти по отношение на едно от изискванията на експериментирания организационен модел – екипната работа. В лични разговори студентите споделиха, че този вид работа им е помогнал значително да преодолеят първоначалните трудности, по-лесно са се адаптирали към новите изисквания и новата организация на работа във висшето училище. Вероятно това е и една от причините за по-малкия брой слаби оценки в експерименталната група.

Получените резултати от реализацията на осъвременения организационен и методически модел на обучение по Математически анализ в семинарните упражнения потвърдиха необходимостта от изследването.

В процеса на изследването се използваха частично-стандартизирани анкети.

Анкета №1 (Приложение 2.1) се провежда в началото на учебната година със студентите от ЕГи КГ. С експерименталната група след приключване на експеримента и след приключване на изпитната сесия се провежда Анкета №2 (Приложение 2.3). Тази анкета изследва отношението на студентите към предложения съвременен модел на семинарни упражнения по МА.

След систематизиране и анализиране на резултатите обикновено внасяхме корекции в предложения модел.

Получените резултати от проведения педагогически експеримент ни дават основание да формулираме редица изводи. По-важните от тях са:

- ❖ Учебните постижения по общ резултат на студентите от експерименталната група са по-високи спрямо тези на контролната група.

- ❖ Резултатите от изследването потвърдиха тезата, че осъвременения организационен, управленски и методически модел на семинарни упражнения способства за активиране дейността на студентите в семинарните упражнения в процеса на разбиране и усвояване на учебното съдържание по МА. Така се повишава мотивацията на учащите се за успешна учебна дейност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опирайки се на извършеното теоретично и експериментално изследване можем да твърдим, че проектираният съвременен модел на семинарни упражнения осигурява повишаване на ефективността на обучението по Математически анализ. Конструираният организационен, методически и управленски модел на семинарно упражнение е проверен в практиката чрез педагогически експеримент. Статистическият анализ на резултатите показва, че е потвърдена работната хипотеза на изследването.

Изводите от извършеното дисертационно изследване ни дават основание да твърдим, че е възможно и необходимо да се развива методиката на обучение по Математически анализ в семинарните упражнения.

Изследваните въпроси в дисертацията са основа за провеждане на **нови изследвания**:

- Да се продължи процесът на систематизиране на трудностите и типичните грешки, допускани от студентите в процеса на разбиране и усвояване на основните понятия и свързаните с тях твърдения по Математически анализ.
- Експериментиране на идеи за реализиране на вътрешнодисциплинни и междудисциплинни връзки на основата на учебното съдържание по Математически анализ.
- Разработване на нови и разнообразни дидактически средства за овладяване на сложни умения за прилагане на теоретични знания.
- Разработване и експериментиране на методика за провеждане на компютърно подпомогнати семинарни упражнения по Математически анализ.

ОСНОВНИ ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Резултатите от представения дисертационен труд дават основание да открием следните **приноси в теоретичен и практико-приложен аспект**:

1. Чрез привеждане на исторически и практически аргументи, а така също и на аргументи, свързани със структурата на математическите знания и основаващи се на психологически теории се обосновава тезата, че семинарните упражнения са необходим и съществен компонент в обучението по Математически анализ във висшето училище.
2. Предложена е концепция за намаляване на недостатъците от утвърдената система на обучение във висшето училище, чрез нейните две основни форми – лекция и семинарно упражнение.
 - От учебната практика са отделени две категории задачи, а именно “подготвителни задачи” и “задачи- непосредствени следствия от определения и теореми”. Изследвана и обоснована е необходимостта и целесъобразността от тези две групи задачи, каквито до този момент не са предлагани, от практическа и психологическа гледна точка.
3. Проектиран, експериментиран и внедрен е съвременен модел на семинарни упражнения по Математически анализ.
 - Очертани са основните етапи в организацията на семинарните упражнения, основана на педагого– андрагогическия подход в обучението във висшето училище.
 - За описване на очакваните резултати на обучението по Математически анализ и за нуждите на целеполагането в семинарните упражнения се използва когнитивната таксономия на Блум.
 - Представени са предимствата и недостатъците на някои традиционни методи на обучение по

Математически анализ, използвани в семинарните упражнения.

- Във връзка с организацията на самостоятелната работа на студентите са адаптирани и конкретизирани някои идеи на Виготски за връзката между обучението и интелектуалното развитие на учащите се.
- 4. Разработени и в процеса на изследването са усъвършенствани комплекти учебни материали по темите от учебното съдържание по Математически анализ, които се използват от студентите в учебната практика. Нов елемент в тях е листа със задачи за предварителна подготовка по темата. Внедрена е технологията “портфолио на преподавателя”.
- 5. Разработен и апробиран е вариант на текущо оценяване постиженията на студентите по учебната дисциплина „Математически анализ”. Внедрена е технологията “студентско учебно портфолио”.

Отделни части от настоящото дисертационно изследване са докладвани на национални и международни научни конференции. Резултатите от изследователската работа са публикувани в представените седем публикации от списъка с публикации по темата на дисертацията.

Част от резултатите, получени в изследването, са отчетени при работата ни по научни проекти РД-05-476/2008, РД-05-291/2009 и РД-05-340/ 2010 на фонд “Научни изследвания” към ШУ “Еп.К.Преславски”.

Благодарности

Изказвам искрена благодарност на научните си консултанти проф. д.п.н. Иван Ганчев и проф. д-р Илия Гюдженов за оказаната подкрепа и внимание при разработването на настоящата дисертация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банков, К. Сравнително изследване на подготовката на учители по математика в шест държави, Сп."Математика и информатика", бр.1, 2008, с.6-13
2. Бижков, Г., Краевски, В. Методология и методи на педагогическите изследвания, Аскони – издат, С.-М.,1999
3. Бижков, Г. Критерии за оценка на педагогически изследвания, СУ"Климент Охридски",С.,1984
4. Виготски, Л.С. Мислене и реч, Наука и изкуство, С.,1983
5. Ганчев, Ив. Основни учебни дейности в урока по математика, ИФ Модул-96, С., 1999
6. Ганчев, Ив. и др. Методика на обучението по математика (обща част), Университетско издателство "Н.Рилски", Бл., 2002
7. Гюдженев, Ил.Методиките на обучението във висшите училища – необходимост и възможност, Югозападен университет "Н.Рилски", Бл.,2007
8. Дончев, Д. и др. Практическо ръководство по статистика, Автоспектър, Пловдив, 2009
9. Клаус, Г., Ебнер, Х. Основи на статистиката за психолози, социолози и педагози, Наука и изкуство, С., 1971
- 10.Лакюрски, А. Математико-статистически методи в психолого – педагогическите изследвания, Софтрейд, С.,1999
- 11.Николов, П. и др. Психология на университетското обучение, Университетско издателство "Неофит Рилски", Бл., 2007
- 12.Славин, Р. Педагогическа психология, Наука и изкуство, С., 2004
- 13.Фресс, П. Экспериментальная психология, Питер, М., 2003
- 14.Bloom, B.S. Ed.At al., Taxonomy of Educational Objectives; Handbook I. Cognitive Domain. Mskay, New York, 1956

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

1. **Каракашева, Л.** Върху една специфична организация на семинарните упражнения по Математически анализ, Математика и математическо образование, Доклади на 35^{-та} пролетна конференция на СМБ, София, 2006, стр.407-410, ISBN 13978-954-8880-23-7
2. **Каракашева, Л.** За целите на обучение в семинарните упражнения, Синергетика и рефлексия в обучението по математика, Доклади на юбилейна международна конференция, Бачиново, 2010, стр.160-167, ISBN 978-954-423-621-2
3. **Каракашева, Л.** О роли портфолио в практике университетского обучения, Новітні комп'ютерні технології, Матеріали VIII Міжнародної науково – технічної конференції, Київ – Севастополь, 2010,с.104-106
4. **Каракашева, Л.** Студенческое учебное портфолио – инновационная технология на семинарских занятиях, Сучасні інформаційні технології в управлінні та професійній підготовці операторів складних систем, Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, Кіровоград, 2010, с.158-161
5. **Каракашева, Л.** Об использовании некоторых учебных методов на семинарских занятиях по Математическому анализу, Information Technologies in Education for All, Proccedings of the Fourth International Conference, Kyiv, 2009, с.68-75, ISBN 978-966-02-5426-8
6. **Каракашева, Л.** Приложение взглядов Выготского об обучении и когнитивном развитии в организации семинарских занятий по Математическому анализу, Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики, Том 1, VII Міжнародна науково-практична конференція, Кривий Ріг, 2008, с.177-180, ISBN 966-8413-20-1
7. **Karakasheva, L.** An attempt at optimizing the organization and methodology in the seminars on mathematical analysis, Proceedings of the 6th Mediterranean Conference on Mathematics Education, Plovdiv, 2009, p. 323-331, ISBN 978-9963-9277-9-1