

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

ДЕПАРТАМЕНТ „ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ“

гл. ас. инж. Тереза Ангелова Стефанова

***ИЗСЛЕДВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА
НА ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ***

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен

«ДОКТОР»

по професионално направление **5.3 Комуникационна и компютърна техника**
научна специалност: **Теоретични основи на комуникационната техника**

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

ДЕПАРТАМЕНТ „ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ“

гл. ас. инж. Тереза Ангелова Стефанова

***ИЗСЛЕДВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА
НА ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ***

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен

“ДОКТОР”

по професионално направление **5.3 Комуникационна и компютърна техника**
научна специалност: **Теоретични основи на комуникационната техника**

Научен ръководител:

проф. Стефан Куцаров, д.н.

Рецензенти:

проф. Владимир Георгиев, д.н.

доц. д-р Милчо Гавазов

СЪДЪРЖАНИЕ

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	5 стр.
ЦЕЛ, ПРЕДМЕТ, ОСНОВНИ МЕТОДИ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	5 стр.
КРАТКО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	8 стр.
ГЛАВА ПЪРВА – ТЕХНОЛОГИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО	8 стр.
I. СЪДЪРЖАНИЕ НА ПОНЯТИЕТО “ТЕХНОЛОГИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО”	8 стр.
II. ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	8 стр.
ГЛАВА ВТОРА – ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	9 стр.
I. ЦЕЛИ, СЪДЪРЖАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	9 стр.
II. СПЕЦИФИКА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	9 стр.
III. ОСНОВНИ ФОРМИ НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	10 стр.
IV. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	11 стр.
V. ТРАДИЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	11 стр.
VI. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	11 стр.
VII. МОТИВАЦИЯТА В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	12 стр.
VIII. СТАНДАРТИТЕ ЗА ВИСШЕ ТЕХНИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	12 стр.
ГЛАВА ТРЕТА – ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ В НБУ	13 стр.
I. ОБУЧЕНИЕТО В БАКАЛАВЪРСКА ПРОГРАМА “ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ” В НБУ	13 стр.
II. УЧЕБНИ ФОРМИ, УЧЕБНИ СРЕДСТВА И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ, ОБУЧАВАНИ В ПРОГРАМИТЕ НА ДЕПАРТАМЕНТ “ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ” В НБУ	14 стр.
III. АНАЛИЗ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ В НБУ	14 стр.
ГЛАВА ЧЕТВЪРТА – ТЕХНОЛОГИИ ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ	15 стр.
I. СИНХРОННИ И АСИНХРОННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ДОСТАВКА НА КУРСОВЕ В ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ	15 стр.
II. ПРЕДИМСТВА НА ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ	16 стр.
III. ВИДОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ	16 стр.

IV. ДРУГИ ТЕХНОЛОГИИ, ИЗПОЛЗВАНИ В ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ	16 стр.
V. ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ МЕДИИ. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ	16 стр.
VI. ХИБРИДНИ МОДЕЛИ ЗА ДОСТАВКА С ВИДЕО И УЕБ	17 стр.
VII. ОБОБЩЕНИЕ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ	17 стр.
VIII. РЕАЛИЗИРАНЕ НА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ	17 стр.
ГЛАВА ПЕТА – ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ, ПРИЛАГАНИ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ НА СТУДЕНТИ ОТ БАКАЛАВЪРСКА ПРОГРАМА “ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ”	18 стр.
I. ОБРАЗОВАТЕЛНИ СИМУЛАЦИИ	18 стр.
II. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ И УСТРОЙСТВА В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	20 стр.
III. ПРИЛОЖЕНИЕ УЧЕБЕН ФИЛМ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	22 стр.
IV. ОСНОВНИ ИЗВОДИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИМУЛАЦИИ, ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ И УЧЕБЕН ВИДЕОФИЛМ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	23 стр.
ГЛАВА ШЕСТА – ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ	24 стр.
I. ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	24 стр.
II. ЦЕЛ НА ЕКСПЕРИМЕНТА	24 стр.
III. ПОДГОТОВКА НА ЕКСПЕРИМЕНТА	24 стр.
IV. МЕТОДИКА НА ЕКСПЕРИМЕНТА	25 стр.
V. ОБЩИ ПРИНЦИПИ ЗА ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКИ	25 стр.
VI. АНАЛИЗ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ РЕЗУЛТИ	29 стр.
VII. ИЗВОДИ	43 стр.
ОБЩИ ИЗВОДИ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА. СТРАТЕГИЯ ЗА ИЗБОР НА ОБРАЗОВАТЕЛНА ТЕХНОЛОГИЯ	43 стр.
ПРИНОСИ И НАСОКИ ЗА ПРЕДСТОЯЩА РАБОТА В ИЗСЛЕДВАНЕТО И ПРИЛАГАНЕТО НА ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	47 стр.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48 стр.
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА	49 стр.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

В условията на глобална икономика образованието и квалификацията на работната сила са неразривно свързани с динамичното развитие на информационните и комуникационни технологии. Съвременните информационни и комуникационни системи изискват нова квалификация, която ще трябва да се развива непрестанно. Необходими са промени в обучението, за да се извлече максимална полза от развитието на образователните и информационните идеи и технологии.

Изборът на тема на настоящето изследване бе направен след подробен анализ на обучението в бакалавърска програма “Телекомуникации” на Нов български университет. В резултат на направените целенасочени наблюдения и анализ на практическите курсове по телекомуникации в НБУ, бе установено следното:

- отсъстват дидактически и методически изследвания, насочени към оптимизация на учебния процес в практическите курсове, които да доведат до повишаване ефективността на обучението;
- липсва изградена стратегия за избор на обучителна технология (или комбинация от технологии), която да се прилага в отделните дисциплини;
- липсват експерименти за установяване ефективността на отделни технологии на обучение, които да се прилагат в практическите курсове по телекомуникации.

ЦЕЛ, ПРЕДМЕТ, ОСНОВНИ МЕТОДИ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

- Да се отделят специфичните особености на учебния процес по телекомуникации при подготовката на инженери.
- Да се установят съществуващите проблеми в традиционното обучение по телекомуникации в НБУ и причините за тях.

- Да се разработи и експериментира технологичен подход при практическите занятия в обучението по телекомуникации, който да преодолее съществуващите проблеми и чрез който да се постигнат оптимални резултати.

ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Студенти, обучавани в бакалавърска програма на Департамент “Телекомуникации” на Нов български университет.

ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Практическите занятия в учебния процес по телекомуникации в НБУ.

РАБОТНА ХИПОТЕЗА

Разработването и прилагането на съвременен оптимизиран технологичен подход при практическите занятия в обучението по телекомуникации в НБУ подобрява качеството на подготовката на бъдещите инженери и повишава интереса им към обучението.

ОСНОВНИ ЗАДАЧИ

1. Да се разкрият и формулират основните проблеми и недостатъци на обучението по телекомуникации в НБУ чрез проучване на учебната документация и чрез наблюдение върху съществуващата практика.
2. Да се разработи дидактическа система за практическите занятия при обучението по телекомуникации в НБУ чрез използване на най-ефективните технологии и се направи оценката им.
3. Да се извърши експериментална работа в студентски групи с цел да се провери ефективността на направените предложения.

ОСНОВНИ МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

- Теоретично проучване на проблема за технологията на обучението по телекомуникации в методически и дидактически аспект в работата на наши и чужди автори.

- Наблюдение върху процесите на съществуващото традиционно обучение и анализ на проблемите и постиженията му.
- Разработка и експеримент на технологичен подход за обучение в практическите занятия по телекомуникации за студентите от бакалавърска програма “Телекомуникации” в НБУ.
- Статистическа оценка на експерименталните данни.
- Анализ на резултатите и изводи.

ПУБЛИКУВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Основните резултати от дисертацията са публикувани в 11 публикации: в академично списание “Управление и образование” – [A7], [A8], [A9] и [A10]; в сборници с доклади от Национална научно-техническа конференция с международно участие “Телеком” - [A1], [A5] и [A6]; в годишници на ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград – [A2] и [A11] и в годишник на Департамент “Телекомуникации” – НБУ, София - [A3] и [A4].

СТРУКТУРА И ОБЕМ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Дисертационният труд съдържа увод, шест глави, заключение, публикации на автора по темата на дисертацията, библиографска справка (110 източника) и приложения. Общият обем на дисертацията е 203 страници, от които 182 страници текст и 21 страници приложения. В дисертацията са представени 20 фигури, 22 таблици и 6 диаграми.

КРАТКО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ПЪРВА ГЛАВА

ТЕХНОЛОГИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО

I. СЪДЪРЖАНИЕ НА ПОНЯТИЕТО “ТЕХНОЛОГИЯ НА ОБУЧЕНИЕ”

В тази глава са разгледани концепции на български и чужди автори за понятието “технология на обучение” и е описана същността на образователната технология в обучението по телекомуникации. Представената от автора публикация за технологиите на обучение по телекомуникации е [A8].

Едно от многобройните определения на понятието **технология на обучението** е дадено от Комисията по образователни технологии в САЩ: това е “системен подход при проектиране, осъществяване и оценка на цялостния процес на учене и преподаване, изразен в специфични цели, въз основа на изследвания върху човешкото учене и комуникация и използващ комбинация от човешки и други ресурси, за да се осигури ефективно обучение” [Ely, K. & Plomp, 1986].

II. ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Обучението на студенти по телекомуникации може да се оптимизира с предлагането на практически обучителни технологии, които да повишат ефективността от учебната дейност. За целите на обучението по телекомуникации трябва да се разработят и прилагат подходящи технологии на обучение, приоритетно ориентирани към формиране на умения.

Обучението по телекомуникации следва да се развива и прилага като технология, която да осигурява желаните крайни резултати. Технологиите на обучение по телекомуникации са съвкупност от научни методи и средства за оптимална подготовка, провеждане и обективна оценка за степента на реализиране на целите на обучението по телекомуникации, която позволява да се прогнозира резултатите от него.

Изводи

➤ **Технологията на обучение не е цел, а само средство за постигане на целите и задачите на обучението, за професионалното формиране и развитие на студентите.**

➤ Новите образователни технологии изискват разработването на адекватни стратегии на обучение, приоритетно насочени към формирането на умения.

➤ За успешното реализиране на технологиите в обучението, е необходима подготовка и квалификация на преподаватели, които да познават добре както педагогическата теория, така и педагогическата техника.

ВТОРА ГЛАВА

ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

В тази глава са представени целите, съдържанието и спецификата на обучението по телекомуникации. Описани са принципите и основните форми на обучение по телекомуникации. Очертани са предимствата и недостатъците на традиционното обучение и начините за неговото оптимизиране, както и ролята на мотивацията в учебния процес. Отражени са европейските стандарти за висше техническо образование. Публикациите на автора, които имат отношение към съдържанието на тази глава са: [A3], [A4], [A7], [A9], [A10] и [A11].

I. ЦЕЛИ, СЪДЪРЖАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Основните цели, които се поставят пред обучението по телекомуникации могат да се сведат до: изграждане на умения да се разбират явленията и процесите в техниката и да се прилагат в бъдещата работа; формиране на умения за критично и обективно мислене; развитие на подходяща професионална компетентност; изграждане на способности да решават проблеми, да усвояват новости, да имат творческо търсене; потребност от непрекъснато обучение.

Съвременните изисквания при подготовката на инженерите налагат задълбочаване на фундаменталната подготовка на студентите, изграждане на общоинтелектуални умения и навици, а също и усвояване на научен и творчески стил на мислене и работа. Подготвят се специалисти, създаващи и обслужващи техниката, а тази дейност се основава на поредица от специални технически дисциплини, подготовката за които се извършва на базата на фундаменталните науки.

II. СПЕЦИФИКА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Характерните особености на обучението по телекомуникации са разгледани в [A3].

Телекомуникациите в последните години достигнаха значително развитие и имат многостранно приложение. Това налага да се повиши и разшири подготовката, с оглед необходимото висше образователно ниво и обучението на инженерни специалисти, адекватни към съвременните условия. Необходимостта от компетентни, добре подготвени кадри изисква да се открият специфичните проблеми и задачи, които стоят пред обучението по телекомуникации.

Подготовката на студентите по техническите дисциплини се извършва на базата на фундаменталните науки. За да може тези дисциплини да се представят пред студентите на високо научно ниво, те трябва да са усвоили методите и основите на фундаменталните науки. Това налага постоянното илюстриране на тяхното значение и приложение в науката и техниката. Фундаменталните знания се оказват нужни на инженерните специалисти по-дълго време (на практика почти през цялата им професионална дейност), докато специалните знания бързо остаряват и трябва непрекъснато да се актуализират под една или друга форма. Наред с тях, на добрият инженер-професионалист са необходими и знания в редица хуманитарни области като икономика, мениджмънт, екология, ергономия и др.

В заключение може да се обобщи, че в процеса на обучение по телекомуникации е важно да бъде направен подходящ подбор на фундаментални, значими и перспективни общотехнически дисциплини – нито много общи, нито прекалено конкретни, които най-добре да съответстват на многоперспективната сфера на телекомуникациите.

III. ОСНОВНИ ФОРМИ НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Организационните форми на обучение трябва да се разглеждат като негов относително самостоятелен компонент, обединяващ в едно цяло система от такива елементи, като цел, съдържание, средства и методи на работа, мястото, времето, условията за осъществяване на обучението и др., както и устойчивите взаимовръзки между тях.

Основните форми на практическите занятия в обучението по телекомуникации са описани в [А3].

Основните форми на организация на практическите занятия по телекомуникации в съвременните технически университети са: лабораторни занятия, семинарни упражнения, самостоятелна работа на студентите и контрол на знанията. Изменения настъпват само в преразпределението на учебните часове и чрез нарастване на самостоятелната работа на студентите.

IV. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Принципите на обучение са основни положения, водещи идеи или общи изисквания, които определят съдържанието, методите, организацията на обучение и начините за анализ на неговите резултати. Те представляват система от принципно важни положения, обхващащи всички основни страни и етапи, както в процеса на обучение въобще, така в частност и на обучението по телекомуникации в НБУ. Реализацията на тези принципи води до подобряване качеството на обучението. Въпроси за принципите на обучение с известна адаптация към обучението по телекомуникации в НБУ са представени в [A4].

Заклучение

В резултат на развитието на обществото и на педагогическата мисъл се добавят някои нови принципи или се преформулират старите, като се обогатяват с допълнително съдържание. Не лека задача е да се опишат всички теоретични възгледи и възможни принципи на обучение, разгледани досега. Целта е да се обосноват онези от тях, които са от съществено значение за обучението по телекомуникации, при използване на ИКТ.

V. ТРАДИЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

С цел да се направи анализ на съществуващото традиционно обучение по телекомуникации в НБУ, бяха направени наблюдения върху цялостния учебен процес и в частност – на практическите занятия. В резултат от наблюденията се установявиха проблемите и постиженията на традиционното обучение и бяха направени заключения, които са представени в [A8].

Студентите се нуждаят от по-дълбоко разбиране на основните концепции в работата, проектирането и изследването на телекомуникационните устройства и системи. Това изисква традициите в практиката на обучението да се съчетават с използването на подходящи технологии.

VI. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Оптимизирането на обучението по телекомуникации изисква промяна в следните посоки:

- организация и структура на учебния процес;
- определяне на задължителни образователни изисквания и стандартни измерители на знанията и уменията на студентите;

- усъвършенстване на учебните цели, при което се отчита изискването за създаване на творчески личности с нагласа за развитие, способност да се справят успешно с професионалните си задължения;
- подобряване на методиката на обучение в различните форми на учебната работа, чрез включване решаването на проблеми изучени в теорията и често срещащи се в практиката, като се избира такова съдържание на задачите, което е съобразено със спецификата на обучението и с профила на студентите;
- учебните материали да се напишат интересно и диференцирано според курсовете и мотивите за учене на студентите;
- лабораториите и залите за обучение да се снабдят с необходимата съвременна апаратура и софтуер за учебни експерименти и демонстрации.

Изводи

Оптимизирането на процеса на обучение изисква съобразяване с конкретните условия и избиране на подходящия вариант за решаване поставените задачи, даващи възможност за достигане на желаните резултати.

VII. МОТИВАЦИЯТА В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Един от важните фактори в цялата система на образование е мотивацията на обучаващите се. Ролята на мотивацията за качеството на обучение по телекомуникации е описана в [A7].

Университетите заедно с бизнеса трябва да мотивират младите хора, като им покажат как техните знания ще им помогнат в практиката. Така студентите ще имат възможност да се развиват съобразно интересите си и да се изградят като гъвкави и креативни професионалисти. Как студентът ще усвоява знанията и уменията и какво място ще заемат те в живота му зависи от характера и силата на мотивите в процеса на обучение. Когато студентите учат под влияние на мотиви, които имат жизнен смисъл, тогава и знанията им придобиват такъв характер.

В този раздел са разгледана ролята на университетите, преподавателите и бизнеса за мотивацията на студентите.

VIII. СТАНДАРТТЕ ЗА ВИСШЕ ТЕХНИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Обучението на студенти по телекомуникации в процеса на привеждане на образователно-квалификационните степени в

съответствие с изискванията на Европейската квалификационна рамка е разгледано в [A10] и [A11].

Съобразно приетата Рамка на квалификациите в Европейското пространство за висше образование резултатите от ученето се определят като комбинация от знания, умения, ценности и способности, които трябва да придобият при обучението си студентите и докторантите. Стандартите за висше техническо образование определят базовите и специалните професионални знания и умения и професионално–личностни качества, които са необходими на бъдещите инженери.

В Документ А1 на EUR-ACE от 17.11.2005 (Document A1-en FINAL Approved by Project Board, 17 November 2005 - Framework Standards for the Accreditation of Engineering Program) се задават целите и по-точно крайните резултати от обучението на европейските инженери [<http://www.feani.org>, 2005]. Съгласно тези стандарти, за получаване на инженерно звание, трябва да са изпълнени шест основни критерия (изходни нива) за всеки от двата цикъла, отговарящи на двете образователни степени - Първи цикъл (Бакалавър) и Втори цикъл (Магистър).

Заклучение

Въвеждането на европейските стандарти за висше техническо образование ще допринесе за повишаване ефективността от професионалното обучение, за бърз преход от обучение към практика. Чрез тях ще се идентифицират знанията, уменията и професионално-личностните качества на завършващите специалисти. Това ще доведе до подобряване на качеството на образователните програми по инженерните специалности и ще улесни транс-националното признаване на инженерното образование.

ТРЕТА ГЛАВА

ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ В НБУ

I. ОБУЧЕНИЕ В БАКАЛАВЪРСКА ПРОГРАМА “ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ” В НБУ

В тази глава е разгледано обучението в бакалавърска програма “Телекомуникации” в НБУ. Описани са учебните форми и средства, оценяване на знанията и уменията на студентите и е направен анализ на обучението по телекомуникации. Представените от автора

публикации, които отразяват тези въпроси са: [A1], [A2], [A5] и [A6].

През първата и втората година на обучение бакалавърска програма “Телекомуникации” предлага общо образование и базови курсове в областите на телекомуникационните технологии и далекосъобщенията. През третата и четвъртата година обучението се организира в специализирани курсове към програмата.

II. УЧЕБНИ ФОРМИ, УЧЕБНИ СРЕДСТВА И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ, ОБУЧАВАНИ В ПРОГРАМИТЕ НА ДЕПАРТАМЕНТ “ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ” В НБУ

Обучението на студентите в НБУ се извършва съгласно действащия в университета Стандарт за учебните форми, учебните средства и оценката на знанията и уменията. Учебните форми и учебните средства се описват в информационния пакет на всеки курс (паспорт и CV на курса).

Учебните форми към програмите на Департамент “Телекомуникации” (ДТК) са аудиторни и извънаудиторни. Аудиторните учебни форми са лекция, семинар и упражнение. Извънаудиторните учебни форми са: практика, посещения на телекомуникационни обекти, консултация, стаж и самостоятелна работа.

Учебните средства, които се използват при обучение на студентите по телекомуникации са: учебни материали на хартиен носител, аудио-визуални учебни материали, уеб- базирани учебни материали. На разположение на студентите от НБУ е системата за електронно обучение – MOODLE. Учебния процес към един курс комбинира не по-малко от две аудиторни учебни форми, минимум две форми на самостоятелна работа и поне две учебни средства.

Основните форми за проверка и оценка на знанията и уменията са текущо оценяване и семестриален изпит.

III. АНАЛИЗ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ В НБУ

В продължение на 5 години са извършвани целенасочени наблюдения и експерименти, имащи за цел очертаването на определена тенденция при обучението в практическите курсове по телекомуникации в НБУ.

С цел да се установи готовността за реализация на бъдещите инженери обучавани в бакалавърска програма на Департамент “Телекомуникации” на НБУ, бяха организирани серия от семинари, по

време на които се проведеха анкети, беседи и дискусии [A6]. По този начин бяха проследени проблемите, свързани с усилията на студентите за овладяване на учебния материал в процеса на обучение; на степента на готовност за решаване на научни и приложни задачи в края на обучението; необходимостта от допълнителни знания в хуманитарни области; за ролята на преподавателите за подготовката на студентите и др. Чрез наблюдения върху работата на студентите по време на практическите курсове, бе установено нивото на практическата подготовка на завършващите бакалаври [A5].

ИЗВОДИ

Получените данни от направените проучвания разкриват мнението на студентите за ефективността и съдържанието на учебния процес, като наред с това показват и пропуските в обучението.

В резултат на направения анализ бяха установени характерните особености и проблеми на обучението по телекомуникации като цяло и в практическите занятия.

От представеното в тази глава се налага извода, че е необходимо да се напуснат класическите рамки на обучението по телекомуникации, да се търсят пътища и средства за оптимизация на обучението, за разработване и прилагане на ефективни технологии, даващи възможност обучението да се издигне на ниво, отговарящо на изискванията на съвременната техника.

ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

ТЕХНОЛОГИИ ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

В тази глава са разгледани видовете технологии за дистанционно обучение. Направени са сравнителни таблици, които описват техните предимства и недостатъци. Представено е дистанционно обучение чрез различни видове медии и хибридни модели за доставка. Направено е сравнително обобщение на технологиите за дистанционно обучение и е представен модел за реализация.

I. СИНХРОННИ И АСИНХРОННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ДОСТАВКА НА КУРСОВЕ В ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ

В дистанционното обучение най-общо се използват два начина за доставка на (инструкция) учебното съдържание - синхронен или асинхронен.

II. ПРЕДИМСТВА НА ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ

Технологиите за дистанционно обучение дават изключително много предимства (ползи) за образованието, като удобство, гъвкавост, ефективност, достъпност, мултисензорност (мултисетивност) и интерактивност.

III. ВИДОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ

Различните технологии, използвани в дистанционното обучение могат най-общо да бъдат разделени на четири категории: печатни, аудио (гласови), видео и компютърни (данни). Всяка една от тези категории има няколко подразделения. Освен това, много от технологиите се припокриват в повече от една категория. Основните технологии за дистанционно обучение са показани в таблица.

В този раздел са разгледани следните технологии за дистанционно обучение: печатни; аудио технологии - гласова поща, аудиозапис, аудиоконференции; компютърни технологии – електронна поща, онлайн сътрудничество (интернет чат и конферентна връзка), уеб-базирано обучение; видео технологии – видеозапис (в таблица са изброени най-често срещаните видео формати и техните функции), сателитна видеоконференция, телевизионна конферентна връзка, кабелно и наземно радио и телевизионно разпръскване, цифрова (десктоп) видеоконференция, интернет видеоконференция. За всяка от изброените технологии са описани техните предимства, недостатъци и указания за включване в дистанционното обучение.

IV. ДРУГИ ТЕХНОЛОГИИ, ИЗПОЛЗВАНИ В ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ

В този раздел са представени мултимедия, видове стрийминг медия, протокол за трансфер на файлове (FTP), възможностите на тези технологии при реализирането на дистанционно обучение, техните предимства и недостатъци.

V. ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ МЕДИИ. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ

За да се избере подходяща форма на медия за дистанционно обучение, трябва да се познават добре характеристиките и особеностите на отделните медии.

След анализ на възможностите на различните видове медии, които могат да бъдат използвани в Teleclassroom или за обучение чрез интернет, са отделени техните предимства и недостатъци, които са представени в таблица. Сравнението е направено на базата на

критериите достъпност, удобство, възможности за допълнителна обработка, допълнителни изисквания, рентабилност, цена.

VI. ХИБРИДНИ МОДЕЛИ ЗА ДОСТАВКА С ВИДЕО И УЕБ

Доставката на съдържание на курсове варира в зависимост от средата на дистанционното обучение. Много преподаватели и дизайнери на курсове са установили, че хибридните (или смесените) системи за доставка работят най-добре за подобряване на обучението и за приспособяване на студентския стил за дистанционно обучение.

Хибридната система за доставка позволява на преподавателите да използват разнообразни технологии за създаване на различни комуникации, преподаване и възможности за обучение. В таблица са представени примерни модели, които се използват за доставка на хибридно дистанционно обучение.

VII. ОБОБЩЕНИЕ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

Направения в тази глава обзор на технологиите за дистанционно обучение и анализ на техните характеристики и особености, даде възможност да се обобщят предимствата и недостатъците им. Оценката на технологиите е направена съобразно следните критерии: достъпност, гъвкавост, интерактивност, ефективност, разпространение, цена. В таблица са обобщени предимствата и недостатъците на основните технологии за дистанционно обучение.

VIII. РЕАЛИЗИРАНЕ НА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

Прилагането на технологии за дистанционно обучение, изисква внимателно планиране. Основните етапи в процеса на реализиране на дистанционно обучение са: оценката на потребностите (която включва: анализ на курса; анализ на аудиторията, за която е предназначен курса; анализ на преподавателя; технологичен анализ); общ преглед на учебните цели и задачи, разработване на учебни материали; осигуряване на обучение и практика за преподавателите и администраторите; прилагане на програмата за реализация на дистанционно обучение.

Върху успеха на един проект за дистанционно обучение влияят следните фактори:

- Избор на подходяща технология;
- Осигуряване на достатъчно време за планиране;

- Осигуряване на последователна и навременна обратна връзка за студентите;
- Насърчаване на взаимодействията между студенти;
- Осигуряване на обучение за преподаватели и администратори;
- Осигуряване на подкрепяща структура за студентите.

ПЕТА ГЛАВА

ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ, ПРИЛАГАНИ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ НА СТУДЕНТИ ОТ БАКАЛАВЪРСКА ПРОГРАМА “ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ”

В тази глава са разгледани три технологии, които са използвани в обучението на студенти по телекомуникации в НБУ. В практическите курсове от бакалавърска програма Телекомуникации бяха приложени симулации, обучение с електронни модули и уеб базиран учебен филм за самоподготовка. Във връзка с тези теми авторът е направил публикация [A8].

I. ОБРАЗОВАТЕЛНИ СИМУЛАЦИИ

I.1. КРИТЕРИИ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА СИМУЛАЦИЯ

Симулациите възпроизвеждат определени ситуации от дадена тематична област. Когато са подходящо включени в цялостния учебен процес, те изпълняват важни педагогически функции - информационна, моделираща, обучаваща и контролираща. Представени са шест критерия на образователна симулация според Кларк Алдрич [Aldrich, Clarc, 2004], които са от особена важност не само за симулациите, но и за всички образователни практики. Изборът на образователна симулация зависи от възможностите, които тя осигурява за развитие на познавателните и конструктивни умения на обучаващите се.

I.2. ИЗБОР НА КОМПЮТЪРНА ПРОГРАМА ЗА СИМУЛАЦИИ

Изборът на програма се дължи на богатите възможности, които тя предлага за развиване на конструктивните умения на студентите. Комплексното въздействие на статични и динамични модели с различна степен на абстрактност, текст, графика, символика, комбинирани със звук и моделиране на динамични процеси има силно емоционално и естетическо въздействие. За това допринася и максималното приближаване на симулираните обекти до техните реални аналози.

I.3. ПРЕДИМСТВА НА ВИРТУАЛНИЯ ЕКСПЕРИМЕНТ

При съпоставянето на виртуалния и реалния учебен експеримент се очертават следните по-важни предимства на виртуалния експеримент:

- дава реална възможност да се възстанови опитно-експерименталния характер на обучението по технически науки. Чрез него могат да се визуализират динамични процеси и явления, чието извършване чрез реален учебен експеримент е много трудно осъществимо или крие рискове. Позволява изучаване на сложни технологични обекти, недостъпни за непосредствено наблюдение;
- предшестването на реалния експеримент от виртуалния предотвратява риска от грешки при експлоатация на елементи и устройства и позволява безаварийна работа с измервателни уреди и апарати;
- възможност за авторът на виртуалния експеримент да акцентира върху важни моменти от неговото протичане и да премахне смущаващи странични фактори;
- предоставя възможност студентите да управляват модела, чрез който се симулира учебния експеримент;
- създават се условия за реализиране на единството от конструктивен и познавателен експеримент, което води до по-силно изразен развиващ ефект при формиране на уменията на студентите.

I.4. СИМУЛАЦИИ В ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИТЕ

В областта на телекомуникациите се използват широка гама от професионални системи за моделиране и симулация. Студентите могат да изследват моделираният обект при всички режими на функциониране, да експериментират чрез генериране и оценка на хипотези. Симулациите са мощно средство при трудно осъществими реални ситуации. Симулации се използват вместо реалната практика, когато се изучават опасни явления (работа на високоволтови и високомощни електрически схеми), трудно достижими обекти (за управление и настройка на антени), висока цена (проектиране на телекомуникационни системи). Симулациите разширяват възможностите на реалната практика за намаляване на времето (проектиране на микропроцесорни системи), намаляване на сложността (икономии на ресурси при проектирането), визуализиране (характеристики и параметри на електронните елементи и схеми, работа на отделни модули).

I.5. ПРИЛОЖЕНИЕ НА КОМПЮТЪРНИ СИМУЛАЦИИ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Опитно-приложната дейност бе извършена по време на практическите занятия в курс ТСМВ308 Измерване по цифрови интегрални схеми, изучаван в трети семестър на бакалавърска програма "Телекомуникации". Процесът на осъществяване на виртуално учебно лабораторно експериментиране бе проведен с използване на компютърна симулационна програма NI Multisim Analog Devices Edition, версия 10.0.1. Програмата е изключително подходяща при изучаване на темите, свързани с изследване свойствата на цифрови интегрални схеми (ИС) и синтезирането на устройства с тях.

I.6. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРИЛОЖЕНИЕТО НА КОМПЮТЪРНИ СИМУЛАЦИИ В ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

В резултат на проведената опитно-приложна дейност относно възможностите на виртуалното учебно експериментиране са посочени основните предимства и недостатъци, и са съпоставени нивата на владеене на професионалните компетенции, формирани в резултат на извършване на виртуален и реален учебен експеримент.

I.7. ИЗВОДИ

Извършваната опитно-приложна дейност дава основание да се направят следните по-важни изводи:

1. Компютърното моделиране е подходящо е за решаване, както на теоретични, така и на задачи с практикоприложен характер.
2. Виртуалния учебен експеримент не може изцяло да замести реалния, а по-целесъобразно е да го допълва, усъвършенства и обогатява.
3. Потенциалните възможности за използването на виртуалното експериментиране в обучението по телекомуникации са разнообразни и изключително богати, но кои от тях и в каква степен да бъдат реализирани зависи от много фактори, което е обект на бъдещи дидактически разработки и изследвания.

Симулацията може да замени средата, да подобри качеството и реализма на обучението и да увеличи неговата ефективност. Необходим е обаче баланс между реални условия и симулации.

II. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ И УСТРОЙСТВА В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Използването на готови (фирмени) електронни модули и устройства е актуално и неизбежно в съвременното обучение. По този

начин значително се съкращава времето за изследване и се разширяват възможностите за експериментиране на по-сложни схеми и устройства. В процеса на такъв подход на обучение се изграждат умения у студентите да проектират и изследват електронни схеми, които могат да бъдат използвани за целите на курсовото и дипломното проектиране, а също така и за бъдещата им инженерна практика.

В практическите курсове от бакалавърска програма “Телекомуникации” бяха използвани продукти от серията MCP602X на MICROCHIP. По време на практическите занятия студентите работиха с Усилвателни платки MCP6XXX модели 1, 2 и 3.

II.1 ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ В ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Фирмените електронни модули на MICROCHIP бяха използвани за провеждане на практическите занятия в курса TCMB824 Практика по електронни комуникации, изучаван в четвърти семестър на бакалавърска програма “Телекомуникации”.

По време на практическите занятия бяха използвани следните тестови китове: Усилвателна платка MCP6XXX модел 1 (MCP6XXX Amplifier Evaluation Board 1), Усилвателна платка MCP6XXX модел 2 (MCP6XXX Amplifier Evaluation Board 2), Усилвателна платка MCP6XXX модел 3 (MCP6XXX Amplifier Evaluation Board 3).

II.2. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ В ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

В резултат от проведената опитно-приложна дейност относно възможностите на електронните модули, могат да бъдат посочени следните по-важни резултати:

- разширяват възможностите за експериментиране на сложни устройства;
- студентите проявяват по-голяма увереност и активност при изследването на устройствата;
- по-добре оценяват функционирането на устройствата;
- студентите получават по-задълбочени знания за работата на системата като цяло и за нейното приложение.

II.3. НЕДОСТАТЪЦИ НА ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ В ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ

При работа с електронните модули студентите използват готови фирмени платки, което има следните недостатъци:

- по-слаби аналитични компетенции за разпознаване на градивните елементи;
- ограничени умения за работа с елементната база;
- по-слаби практически способности за монтаж на електронните схеми;
- непълно усвояване на техниката на лабораторния експеримент.

Заклучение

Използваните електронни модули със своя изчистен и опростен дизайн и удобен, функционален и лесен за използване софтуер правят анализа и тестването на електронни схеми достатъчно лесно, като дават възможност на потребителя да се съсредоточи върху същността на схемата, а не върху създаването ѝ.

III. ПРИЛОЖЕНИЕ НА УЧЕБЕН ФИЛМ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

III.1. НЕОБХОДИМОСТ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА УЧЕБЕН ФИЛМ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Важна част от практическото обучение по телекомуникации са уменията за работа с лабораторното оборудване. Правилната работа и използване на измервателните уреди е от особено значение за ефективното провеждане на практическите занятия. Освен от описание и обяснения по време на упражненията, измервателните уреди могат да бъдат разучавани и посредством учебен видеофилм. На видеофилма се заснемат основните функции на уреда, начините на измерване на величините и свързването към измерваните обекти. Въздействието на видеофилма върху сетивата е по-богато, поради по-големите възможности на видео изображението: динамична картина и звук. Друго предимство е възможността за многократното наблюдаване на един и същи операции и за самостоятелно разучаване на действието на уреда.

III.2. ПОДБОР, СЪЗДАВАНЕ И ВКЛЮЧВАНЕ НА УЧЕБЕН ВИДЕОФИЛМ В УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ КУРСОВЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Процесът на изготвяне на видеофилм включва няколко етапа: планиране на видеофилма, реализиране на снимките (заснемане на филма), озвучаване на видеото, монтиране и редактиране с подходяща софтуерна програма.

Заснетият видеоматериал беше монтиран и озвучен в Университетския филмов център на НБУ. Готовото видео беше редактирано със специализиран софтуерен пакет. За обработка на озвучения видеоматериал бяха използвани подходящи софтуерни програми за видео редакция и анимация. Чрез Центъра за електронни материали на НБУ, видеофилмът беше инсталиран в системата за електронно обучение на университета – Moodle - <http://e-edu.nbu.bg/course/>. Създаденият видеофилм е достъпен от Moodle чрез курсовете “Измерване по електротехника”, “Измерване по електроника” и “Измерване по цифрови интегрални схеми”.

III.3. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА УЧЕБЕН ФИЛМ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

Видеофилмът беше включен в учебното съдържание на курсовете ТСМВ106“Измерване по електротехника”, ТСМВ206“Измерване по електроника”и ТСМВ308 “Измерване по цифрови интегрални схеми”, които се изучават съответно в първия, втория и третия семестър от бакалавърска програма “Телкомуникации” и са първите практически курсове, в които студентите работят с измервателни уреди.

Заключение

Учебните видеофилми спадат към асинхронните технологии за дистанционно обучение. Ученият не участва активно, а е само зрител и слушател. За това при изготвянето на видеофилмите, трябва да се отчита фактът, че студентите могат да ги използват и без да контактуват непосредствено с преподавателя. При използването на учебни материали в мрежата реакцията на преподавателя е индиректна, което изисква поднасяне на материала по начин, който не затруднява студента. Ето защо видеофилмите дават най-добри резултати в комбинация с други методи и форми на обучение.

IV. ОСНОВНИ ИЗВОДИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИМУЛАЦИИ, ЕЛЕКТРОННИ МОДУЛИ И УЧЕБЕН ВИДЕОФИЛМ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

В резултат на приложените технологии в практическото обучение по телекомуникации може да се направят следните по-важни изводи:

- студентите по-добре управляват, прогнозираят и оценяват функционирането на устройствата;
- по-уверено могат да разработят, предложат и защитят план за експериментиране на дадена учебно-познавателна задача;

- развива се технологичното мислене в многообразните му аспекти - интегралност, обобщеност, вариативност и гъвкавост при избора на оптимални технологични решения;
- обучаемите са по-ангажирани и имат по-добра мотивация.

ГЛАВА ШЕСТА

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

I. ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

В тази глава са представени етапите на провеждане на експерименталните изследвания, методите, принципите и резултатите. Направен е анализ на получените резултати, очертани са изводи за приложението на експериментиранияте технологии в обучението по телекомуникации.

Обект на изследването са практически занятия в обучението от бакалавърска програма “Телекомуникации” на Нов български университет. Експерименталните дисциплини са:

- курс ТСМВ206 Измерване по електроника, изучаван през първата година от обучението - II семестър;
- курс ТСМВ308 Измерване по цифрови интегрални схеми, изучаван през втората година - III семестър;
- курс ТСМВ824 Практика по електронни комуникации, изучаван през четвъртата година от обучението - VIII семестър.

II. ЦЕЛ НА ЕКСПЕРИМЕНТА

Проверка и сравнение на ефективността на две технологии на обучение. Изследват се качеството и ефективността на технологии за практическо обучение по телекомуникации чрез сравняване с традиционната технология. Изследването се реализира чрез сравняване на резултатите, получени при прилагане на всяка една от технологиите:

- компютърни симулации;
- електронни обучителни модули;
- учебен видеофилм,

с резултатите, получени при обучение по традиционния подход.

III. ПОДГОТОВКА НА ЕКСПЕРИМЕНТА

Изследването е проведено със студенти от първа, втора и четвърта година от бакалавърска програма “Телекомуникации” на Нов български университет. За реализиране целта на експеримента, от

посочените по-горе курсове бяха подбрани теми, които са с най-голяма тежест при формиране на професионални компетенции в съответния курс.

За да се сравни и изследва качеството и ефективността на използваните технологии, от всеки курс включен в експеримента бяха формирани по две групи обучавани – контролна и експериментална. И в двете групи е отделено еднакво време за даване на знания, но са използвани различни технологии на обучение. За студентите от контролните групи практическите занятия се провеждаха чрез извършване на директен лабораторен експеримент. Студентите от експерименталните групи се обучаваха с помощта на използваната в съответния курс технология (компютърни симулации, електронни учебни модули, учебен видеофилм).

IV. МЕТОДИКА НА ЕКСПЕРИМЕНТА

IV.1. Избор на контролните и експерименталните групи.

IV.2. Провеждане на предварителен контрол на знанията на обучаваните от двата вида групи с цел установяване началното ниво на знанията.

IV.3. На обучаваните от експерименталните групи се предоставя необходимата информация за работа със съответната компютърна програма или електронен модул.

IV.4. Провеждане на практическите занятия чрез традиционния подход за контролните групи.

IV.5. Провеждане на тест с цел контрол на знанията по съответните теми в експерименталните и контролните групи.

Тестът е еднакъв и за двете групи обучавани, като се отчита брой верни отговори и брой точки (таблицы с резултати). Като мярка за успеваемостта е определен работен критерий – броят верни отговори в контролния тест. При формиране на интервалната скала на всеки тест, за всички съдържащи се в него контролни въпроси бе отчетено нивото на контролираните знания (знание, разбиране, приложение, анализ). При ниво “знание” обучаваният получава 1 точка за верен отговор, ниво “разбиране” – 2 точки, ниво “приложение” – 3 точки, ниво “анализ” – 4 точки.

V. ОБЩИ ПРИНЦИПИ ЗА ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКИ ХИПОТЕЗИ, ПРИЛАГАНИ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТИ В ОБУЧЕНИЕТО

Първоначално се формулират предположения – хипотези, като впоследствие се прави проверка дали данните от извадката ги потвърждават или отхвърлят. Така например отговорът на въпроса има

ли разлика в ефективността на две технологии на обучение може да бъде сведен до две предположения – “не, няма разлика в ефективността им” и “да, има разлика”. Тези две възможности изразяват съдържанието на двете статистически хипотези:

- **Нулева или работна (H_0) хипотеза** - тя твърди, че няма статистически достоверна разлика в ефективността на технологиите на обучение.

- **Алтернативна хипотеза (H_1)**, която твърди, че констатираната разлика в емпиричните данни е статистически достоверна и може да бъде обобщена за генералните съвкупности.

Приемането или отхвърлянето на нулевата хипотеза се прави с определено равнище на сигурност, като в същото време се допуска възможността за грешка на статистическите изводи.

V.1. Поредица от стъпки за проверка на хипотези

Общата процедура за проверка на статистически хипотези предполага преминаването през няколко поредни стъпки:

I стъпка - Формулиране на нулевата и алтернативната хипотеза.

II стъпка - Избор на подходящ критерий за проверка на хипотезата.

III стъпка - Изчисляване на емпиричната стойност на критерия.

IV стъпка – Определяне на табличната стойност на критерия.

V стъпка – Вземане на решение.

V.2. Критерии за проверка на хипотези

Изборът на коректен критерий за проверка на дадена хипотезата зависи от използвания статистически метод и показатели, които се сравняват, естеството на променливите величини, които подлежат на обработка, вида на извадките, които подлежат на сравнение, броя на извадките, които се сравняват и др.

V.3. Избор на критерий за проверка на хипотезата.

Съобразно естеството на променливите величини, които ще се обработват, тяхното разпределение, вида и броя на извадките и според направената систематизация е избран непараметричен критерий за сравняване на две независими извадки - **U**- критерий на Ман-Уитни.

V.4. U- критерий на Ман-Уитни (U- тест).

Първата характеристика на U- теста е, че неговото провеждане не предявява изисквания към формата на разпределение на изследваната величина. Такива тестове се наричат непараметрични. Втората важна

характеристика на U- теста се състои в това, че обработката на резултатите от извадките не се извършва директно върху натуралните стойности на величината, а върху техните поредни номера – рангове.

Нека разполагаме с независими наблюдения X_1, X_2, \dots, X_n (т.е. извадка с обем n) от реализации на случайни величини X с неизвестна функция на разпределение $F(x)$. Ако с $X_{(1)}$ се означае най-малката между извадковите стойности, с $X_{(2)}$ – най-малката сред останалите $(n-1)$ стойности и т.н., се стига до наредбата на изходните независими наблюдения по големина:

$$(1) \quad X_{(1)} \leq X_{(2)} \leq \dots \leq X_{(k-1)} \leq X_{(k)} \leq \dots \leq X_{(n)}.$$

Наредбата (1) се нарича вариационен ред.

Рангът на дадено наблюдение от извадката е поредният му номер във вариационния ред. Ако $X_{(k)} = X_j$ за $k, j = 1, 2, \dots, n$, то рангът R_j на j -тото наблюдение X_j е равен на k , т.е. $R_j = k$. Това означава, че редицата от рангове R_1, R_2, \dots, R_n показва на кое място във вариационния ред (1) стои съответния елемент от първоначалната извадка.

Ако няколко наблюдения имат равни стойности, например $X_{(l+1)} = X_{(l+2)} = \dots = X_{(l+k)}$ за $l+k \leq n$, то всяко от наблюденията получава ранг, равен на средното аритметично от техните поредни номера във вариационния ред, т.е.

$$(2) \quad \frac{(l+1) + (l+2) + \dots + (l+k)}{k}.$$

Входни данни:

Нека има две извадки

$$(3) \quad X_1, X_2, \dots, X_{n_1} \text{ с обем } n_1 \text{ и}$$

$$(4) \quad Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_2} \text{ с обем } n_2,$$

съответно от реализации на случайни величини X и Y . Като се обединят двете извадки се получава една обединена извадка с обем $n=n_1+n_2$, а случайните величини може да се наредят по големина общо в ненамаляваща редица

$$(5) \quad Z_{(1)} \leq Z_{(2)} \leq \dots \leq Z_{(n_1+n_2)}.$$

В този случай за всяка от извадките рангът показва номера на мястото на извадковия елемент в последната редица.

От извадката с обем n се формира вариационния ред, а от него ще се получи съответната редица от ранговете $1, 2, \dots, n$. Сумата от елементите на последната редица (сумата от ранговете) ще бъде

$$(6) \quad 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

Статистика на критерия:

1. Изчислява се сумата от ранговете, присвоени на членовете на всяка от извадките:

$$(7) \quad R_1 = \sum_{i=1}^{n_1} R(x_i) \text{ за извадка (3) и}$$

$$(8) \quad R_2 = \sum_{j=1}^{n_2} R(x_j) \text{ за извадка (4).}$$

Общата рангова сума $R_1 + R_2$ на обединената извадка трябва да бъде равна на сумата от всички рангови места, т.е. на сумата на числата от 1 до $n = n_1 + n_2$.

$$(9) \quad R_1 + R_2 = \frac{(n_1+n_2) \cdot (n_1+n_2+1)}{2} = \frac{n(n+1)}{2}$$

2. Определяне на проверяващите величини U и U' , съответно за извадките (3) и (4).

За да се определи проверяващата величина U , съответно U' , се използват равенствата:

$$(10) \quad U = R_1 - \frac{n_1(n_1+1)}{2}$$

$$(11) \quad U' = R_2 - \frac{n_2(n_2+1)}{2}$$

За контрол на пресмятанятия се определят двете числа U и U' :

$$(12) \quad U + U' = n_1 \cdot n_2$$

3. Следващата стъпка за вземане на решение относно статистическите хипотези зависи от стойността на n_2 (обема на по-голямата извадка). Извадките се номерират така, че $n_1 \leq n_2$. За n_2 има 3 възможности:

$$1) \quad n_2 \leq 8;$$

$$2) \quad 9 \leq n_2 \leq 20;$$

$$3) \quad n_2 > 20.$$

За първите два случая решението се взема с помощта на таблици с критични стойности на критериите.

С нарастването на n_1 и n_2 разпределението на проверяващата величина се приближава до нормално разпределение с параметри

$$(13) \quad \mu = \frac{n_1 n_2}{2} \text{ и}$$

$$(14) \quad \sigma = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}},$$

където μ е средната аритметична на разпределението, а σ е средноквадратично отклонение на разпределението. Когато $n_2 > 20$, то може да бъде заместено с тези параметри. Тогава за проверка на нулевата хипотеза трябва да се сравняват нормираните величини U с отговарящите на вероятността за грешка α съответни критични числа u_α от нормалното Гаусово разпределение [Hollander, M., Wolfe, D. A., 1999]. Трансформационната зависимост е:

$$(15) \quad u = \frac{U - \mu}{\sigma}.$$

След заместване на μ и σ в горната формула се получава

$$(16) \quad u = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

За изчисленията в последната формула може да се използва U или U' , тъй като получените числа u се различават само по знак. За статистическото решение се взема абсолютната стойност на пресметнатото число u .

Критерии:

Ако $|u| < |u_\alpha|$ нулевата хипотеза се приема.

Ако $|u| \geq |u_\alpha|$ нулевата хипотеза се отхвърля.

Стойността на u_α може да се определи от табл. 6.2.

Табл. 6.2. Таблични стойности на u_α

Ниво на значимост α	u_α	
	едностранна хипотеза	двустранна хипотеза
0,05	1,64	1,96
0,01	2,33	2,58
0,001	3,09	3,29

VI. АНАЛИЗ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

VI.1. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРИЛАГАНЕТО НА КОМПЮТЪРНИ СИМУЛАЦИИ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ.

Експериментът е проведен със студенти обучавани в курс ТСМВ308 Измерване по цифрови интегрални схеми, изучаван през втората година - III семестър. От студентите в курса бяха формирани две групи – контролна (22 обучавани) и експериментална (10 обучавани). Студентите от контролната група се обучаваха по традиционната технология - чрез директен лабораторен експеримент, а студентите от експерименталната група чрез компютърни симулации.

VI.1.1. Формулиране на нулевата и алтернативната хипотеза.

- **Нулева хипотеза (H_0):** Няма разлика в ефективността на технологиите на обучение, прилагани в курс ТСМВ308 Измерване по цифрови интегрални схеми.
- **Алтернативна хипотеза (H_1):** има разлика в ефективността на двете технологии на обучение приложени в курса.

VI.1.2. Избор на критерий за проверка на хипотезата.

За проверка на хипотезата е избран **U**- критерий на Ман-Уитни, тъй като съответства на обекта и методиката на проведения експеримент.

VI.1.3. Изчисляване на емпиричната стойност на критерия.

Резултатите от обучението на експерименталната група са дадени в таблица 6.3 и диаграма 6.1, а за контролната група – в таблица 6.4 и диаграма 6.2. Обемът на експерименталната група е $n_1=10$, а на контролната $n_2=12$. Нека случайната променлива X е броят на точките, получени от верните отговори на студентите от експерименталната група, а случайната променлива Y е броят на точките, получени от верните отговори на студентите от контролната група. Всички стойности X_i ($i = 1, 2, \dots, 10$) и Y_j ($j = 1, 2, \dots, 22$) се обединяват в една обща извадка (група) с обем $n = n_1+n_2 = 32$. Записват се по реда на нарастване на стойностите и се ранжират. Подреждането става по следния начин. Най-малката стойност получава ранг 1, следващата по големина получава ранг 2 и т.н. докато се изчерпят наблюденията. В таблица 6.5 е представено нареждането на данните от независимите извадки по големина в общ вариационен ред, определянето на съответните рангове и принадлежността на дадено наблюдение към съответната извадка (означено със символа “*”).

По формули (7) и (8) се изчислява се сумата от ранговете, присвоени на членовете на всяка от извадките:

$$R_1 = \sum_{i=1}^{n_1=10} R(x_i) = 226 \text{ за извадката с обем } n_1=10 \text{ и}$$

$$R_2 = \sum_{j=1}^{n_2=22} R(x_j) = 302 \text{ за извадката с обем } n_2=22.$$

Чрез формула (9) се пресмята сумата от ранговете на обединената извадка и се прави проверка:

$$R_1 + R_2 = 226 + 302 = \frac{32 \cdot 33}{2} = 528.$$

За определяне на проверяващите величини U и U' се използват формули (10) и (11):

$$U = 226 - \frac{10 \cdot 11}{2} = 171$$

$$U' = 302 - \frac{22 \cdot 23}{2} = 49.$$

Прави се проверка по формула (12):

$$U + U' = 171 + 49 = 10 \cdot 22 = 220.$$

В този случай контролната група е с обем $n_2=22$ (т.е. $n_2 > 20$), следователно трябва да се пресметнат средната аритметична и средноквадратично отклонение на разпределението. Стойностите на μ и σ , изчислени по формули (13) и (14) са:

$$\mu = \frac{10.22}{2} = 110 \text{ и}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{10.22 \cdot (10+22+1)}{12}} = 24,5967.$$

След нормиране на стойността $U = 171$ по формула (16) се получава

$$u = \frac{171-110}{24,5967} = 2,48.$$

Тъй като е формулирана едностранна постановка на въпроса и за $\alpha = 0,01$ от таблица 6.2 се определя критичната стойност $u_{\alpha} = 2,33$. Тази стойност се сравнява с нормираната величина u по критерия $|u| \geq |u_{\alpha}|$. Получава се $2,48 > 2,33$, което дава основание да се отхвърли нулевата хипотеза (еднакво разпределение в генералните съвкупности) и да се приеме алтернативната. Това означава, че има разлика в ефективността на технологиите на обучение, прилагани в курс TCMВ308 Измерване по цифрови интегрални схеми, т.е. използването на компютърни симулации в практическото обучение по телекомуникации води до добри резултати.

Таблица 6.3. Резултати на експерименталната група

№ на обучаван според броя на получените верни отговори	Общ брой точки	Брой верни отговори
1.	12	7
2.	13	8
3.	15	9
4.	19	10
5.	20	10
6.	21	12
7.	23	13
8.	27	14
9.	28	14
10.	30	15

Диаграма 6.1.

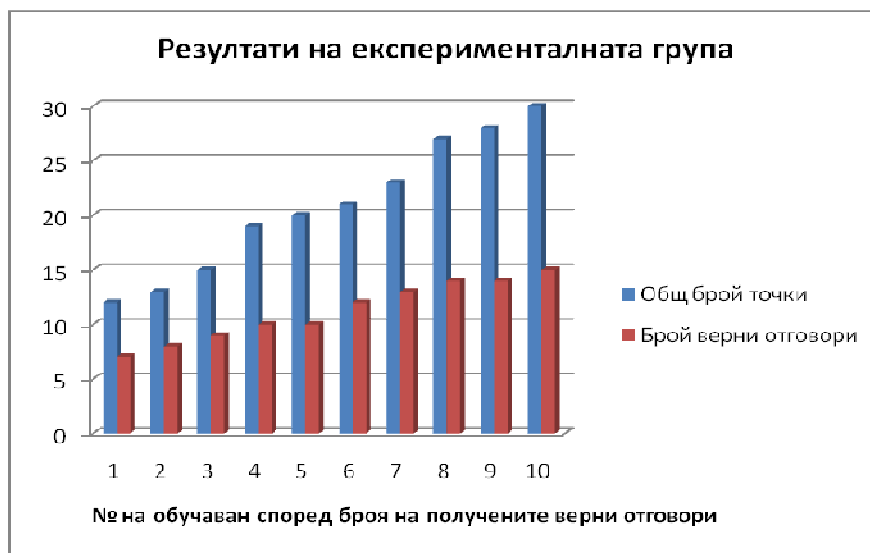


Таблица 6.4. Резултати на контролната група

№ на обучаван според броя на получените верни отговори	Общ брой точки	Брой верни отговори
1.	7	4
2.	9	5
3.	10	5
4.	11	6
5.	11	6
6.	12	6
7.	12	6
8.	13	7
9.	13	7
10.	14	7
11.	15	8
12.	15	8
13.	15	9
14.	16	9
15.	17	10
16.	18	10
17.	20	10
18.	19	11
19.	20	11
20.	21	12
21.	22	12
22.	23	13

Диаграма 6.2.

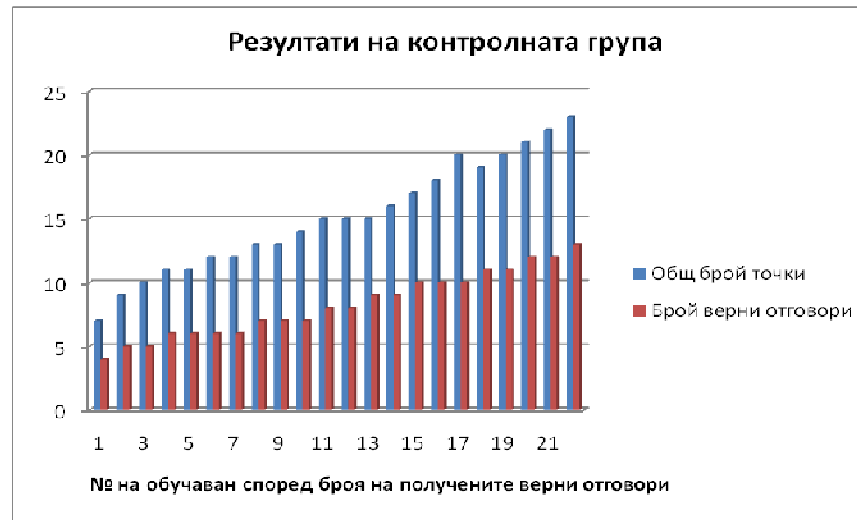


Таблица 6.5 Обобщени резултати

Общ вариационен ред	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Експериментална група				*	*	*	**		*	*	**	*
Контролна група	*	**	****	***	**	**	***	**	**	*		
Рангова стойност	1	2,5	5,5	9,5	13	16	20	23,5	26	28,5	30,5	32
Рангови места за експерименталната група				9,5	13	16	2.20		26	28,5	2.30,5	32
Рангови места за контролната група	1	2.2,5	4.5,5	3.9,5	2.13	2.16	3.20	2.23,5	2.26	28,5		

VI.2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОННИ ОБУЧИТЕЛНИ МОДУЛИ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ.

Експериментът е проведен със студенти обучавани в курс ТСМВ824 Практика по електронни комуникации, изучаван през четвъртата година от обучението - VIII семестър. От студентите в курса бяха формирани две групи – контролна (21 обучавани) и експериментална (10 обучавани). За студентите от контролната група практическите занятия се проведеха по традиционната технология - чрез директен лабораторен експеримент, а за студентите от експерименталната група – с помощта на електронни обучителни модули.

VI.2.1. Формулиране на нулевата и алтернативната хипотеза.

- **Нулева хипотеза (H_0):** Няма разлика в ефективността на технологиите на обучение, прилагани в курс ТСМВ824 Практика по електронни комуникации.
- **Алтернативна хипотеза (H_1):** има разлика в ефективността на двете технологии на обучение приложени в курса.

VI.2.2. Избор на критерий за проверка на хипотезата.

Анализът на експерименталните резултати ще да бъде направен на базата на критерия на Ман -Уитни (U- тест).

VI.2.3. Изчисляване на емпиричната стойност на критерия.

Резултатите от обучението на експерименталната група са дадени в таблица 6.6 и диаграма 6.3, а за контролната група – в таблица 6.7 и диаграма 6.4. Тук за величината X разполагаме с извадка с обем $n_1=10$, а за величината Y разполагаме с извадка с обем $n_2=21$. Като се обединят двете извадки се получава една обединена извадка с обем $n = n_1+n_2 = 31$, за която се пресмята поредния номер на всяко наблюдение. В таблица 6.8 е представено нареждането на данните от независимите извадки по големина в общ вариационен ред, определянето на съответните рангове и принадлежността на дадено наблюдение към съответната извадка (означено със символа “*”).

Сумата от ранговете, присвоени на членовете на всяка от извадките се изчислява по формули (7) и (8):

$$R_1 = \sum_{i=1}^{n_1=10} R(x_i) = 224,5 \text{ за извадката с обем } n_1=10 \text{ и}$$

$$R_2 = \sum_{j=1}^{n_2=21} R(x_j) = 271,5 \text{ за извадката с обем } n_2=21.$$

Чрез формула (9) се пресмята сумата от ранговете на обединената извадка и се прави проверка:

$$R_1 + R_2 = 224,5 + 271,5 = \frac{31,32}{2} = 496.$$

Проверяващите величини U и U' се определят от формули (10) и (11):

$$U = 224,5 - \frac{10,11}{2} = 169,5$$

$$U' = 271,5 - \frac{21,22}{2} = 40,5.$$

С формула (12) се прави се проверка:

$$U + U' = 169,5 + 40,5 = 10 \cdot 21 = 210.$$

Тук контролната група е с обем $n_2=21$ (т.е. $n_2 > 20$) и също трябва да се пресметнат средната аритметична и средноквадратично отклонение на разпределението. Стойностите на μ и σ , изчислени по формули (13) и (14) са:

$$\mu = \frac{10 \cdot 21}{2} = 105 \text{ и}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{10 \cdot 21 \cdot (10 + 21 + 1)}{12}} = 23,6643.$$

След нормиране на стойността $U = 169,5$ по формула (16) се получава

$$u = \frac{169,5 - 105}{23,6643} = 2,7256.$$

При едностранна постановка на въпроса и за $\alpha = 0,01$ от таблица 5.2 се определя критичната стойност $u_\alpha = 2,33$. Тази стойност се сравнява с нормираната величина u по критерия $|u| \geq |u_\alpha|$ и се получава $2,72 > 2,33$. Това дава основание да се отхвърли нулевата хипотеза (еднакво разпределение в генералните съвкупности) и да се приеме алтернативната – постиженията на студентите, обучавани по новата технология са значимо по-добри от тези на останалите.

Таблица 6.6. Резултати на експерименталната група

№ на обучаван според броя на получените верни отговори	Общ брой точки	Брой верни отговори
1.	10	6
2.	13	8
3.	15	10
4.	16	11
5.	16	11
6.	17	12
7.	20	13
8.	21	13
9.	25	14
10.	28	15

Диаграма 6.3.

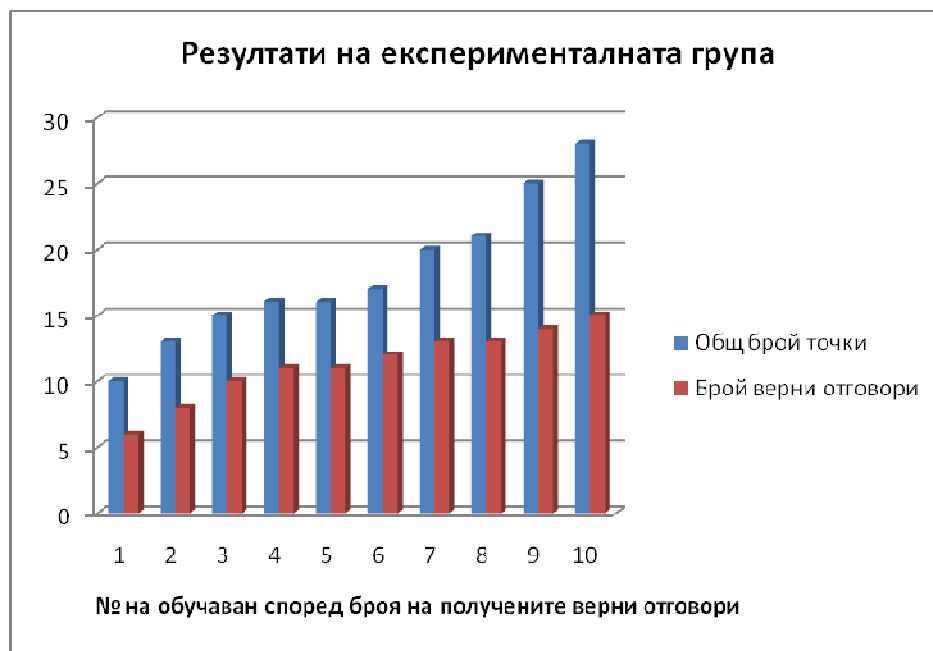


Таблица 6.7. Резултати на контролната група

№ на обучаван според броя на получените верни отговори	Общ брой точки	Брой верни отговори
1.	6	3
2.	7	4
3.	8	5
4.	9	5
5.	9	6
6.	10	6
7.	10	6
8.	10	7
9.	11	7
10.	11	7
11.	12	8
12.	12	8
13.	13	9
14.	13	9
15.	14	9
16.	14	10
17.	15	10
18.	16	11
19.	17	12
20.	19	12
21.	22	13

Диаграма 6.4.

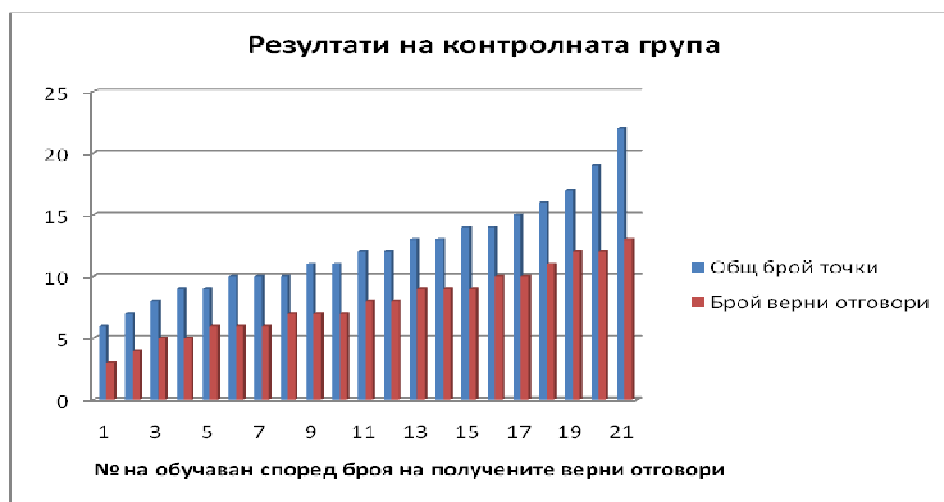


Таблица 6.8 Обобщени резултати

Общ вариационен ред	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Експериментална група				*		*		*	**	*	**	*	*
Контролна група	*	*	**	***	***	**	***	**	*	**	*		
Рангова стойност	1	2	3,5	6,5	10	13	16	19	22	25	28	30	31
Рангови места за експерименталната група				6,5		13		19	2.22	25	2.28	30	31
Рангови места за контролната група	1	2	2.3,5	3.6,5	3.10	2.13	3.16	2.19	22	2.25	28		

VI.3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА УЧЕБЕН ВИДЕОФИЛМ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ.

Експериментът е проведен със студенти обучавани в курс ТСМВ206 Измерване по електроника, изучаван през първата година от обучението - II семестър. От студентите в курса бяха формирани две групи – контролна (12 обучавани) и експериментална (10 обучавани). Студентите от контролната група се обучаваха за работа с измервателни уреди единствено по време на учебните занятия, а в обучението на студентите от експерименталната група беше включена допълнително самостоятелна работа с уеб базиран учебен филм.

VI.3.1. Формулиране на нулевата и алтернативната хипотеза.

- **Нулева хипотеза (H_0):** Няма разлика в ефективността на технологиите на обучение, прилагани в курс ТСМВ206 Измерване по електроника.
- **Алтернативна хипотеза (H_1):** има разлика в ефективността на двете технологии на обучение приложени в курса.

VI.3.2. Избор на критерий за проверка на хипотезата.

За проверка на хипотезата е избран **U**- критерий на Ман-Уитни, тъй като това съответства на обекта и методиката на проведения експеримент.

VI.3.3. Изчисляване на емпиричната стойност на критерия.

Резултатите от обучението на експерименталната група са дадени в таблица 6.9 и диаграма 6.5, а за контролната група – в таблица 6.10 и диаграма 6.6. Обемът на експерименталната група е $n_1=10$, а на контролната $n_2=12$. Всички стойности от наблюденията се обединяват в една обща извадка с обем $n = n_1+n_2 = 22$. Записват се по реда на нарастване на стойностите и се ранжират. В таблица 5.11 е представено нареждането на данните от независимите извадки по големина в общ вариационен ред, определянето на съответните рангове и принадлежността на дадено наблюдение към съответната извадка (означено със символа “*”).

По формули (7) и (8) се изчислява се сумата от ранговете, присвоени на членовете на всяка от извадките:

$$R_1 = \sum_{i=1}^{n_1=10} R(x_i) = 153 \text{ за извадката с обем } n_1=10 \text{ и}$$

$$R_2 = \sum_{j=1}^{n_2=12} R(x_j) = 100 \text{ за извадката с обем } n_2=12.$$

Сумата от ранговете на обединената извадка и проверката се пресмятат чрез формула (9):

$$R_1 + R_2 = 100 + 153 = \frac{22 \cdot 23}{2} = 253.$$

За определяне на проверяващата величина U , съответно U' се използват формули (10) и (11):

$$U = 153 - \frac{10 \cdot 11}{2} = 98$$

$$U' = 100 - \frac{12 \cdot 13}{2} = 22.$$

Проверка се прави чрез формула (12):

$$U + U' = 98 + 22 = 10 \cdot 12 = 120$$

Проверяващата величина е по-малката от двете величини U и U' , а именно: $U' < U$, тъй като $22 < 98$.

VI.3.4. Определяне на табличната стойност на критерия.

В разглеждания експеримент $n_2=12$, което се отнася за случай 2) от т.3 на V.4, т.е. $9 \leq n_2 \leq 20$. В тази област пресметнатата проверяваща величина U' трябва да се сравнява с една критична величина U_α . За целта се използва таблица VII от [14, стр. 340], където са дадени критичните числа $U_{\alpha;n_1'n_2'}$ при различни вероятности за грешка и различни обеми на извадките. В конкретния случай при едностранна постановка и $\alpha = 0,01$ за $n_1=10$ и $n_2=12$ от таблица VII се намира числото $U_{\alpha;n_1'n_2'} = 24$.

VI.3.5. Вземане на решение.

За обхвата $9 \leq n_2 \leq 20$ критерият е:

Ако $U > U_{\alpha;n_1'n_2'}$ нулевата хипотеза се приема.

Ако $U \leq U_{\alpha;n_1'n_2'}$ нулевата хипотеза се отхвърля.

При сравнение на пресметнатата проверяваща величина $U'=22$ с табличната критична величина $U_{\alpha;n_1'n_2'} = 24$ се получава $U' \leq U_{\alpha;n_1'n_2'}$ (т.е. $22 < 24$), което дава основание да се отхвърли нулевата хипотеза и да се приеме алтернативната. Това означава, че има разлика в ефективността на технологиите на обучение, прилагани в курс ТСМВ206 Измерване по електроника, т.е. използването на учебен филм в практическото обучение по телекомуникации води до по-добри резултати.

Таблица 6.9. Резултати на експерименталната група

№ на обучаван според броя на получените верни отговори	Общ брой точки	Брой верни отговори
1.	9	6
2.	10	7
3.	11	8
4.	13	9
5.	14	9
6.	15	10
7.	16	10
8.	18	11
9.	19	11
10.	20	12

Диаграма 6.5.

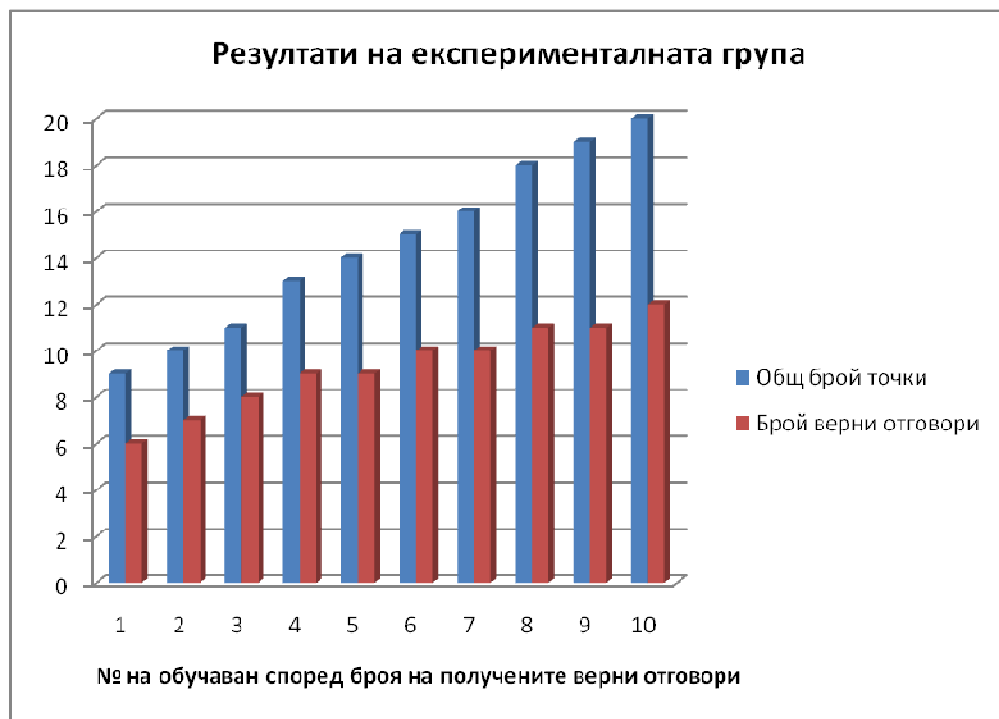


Таблица 6.10. Резултати на контролната група

№ на обучаван според броя на получените верни отговори	Общ брой точки	Брой верни отговори
1.	7	3
2.	8	5
3.	8	6
4.	9	6
5.	9	6
6.	10	7
7.	10	7
8.	11	8
9.	12	8
10.	13	8
11.	15	9
12.	16	10

Диаграма 6.6.

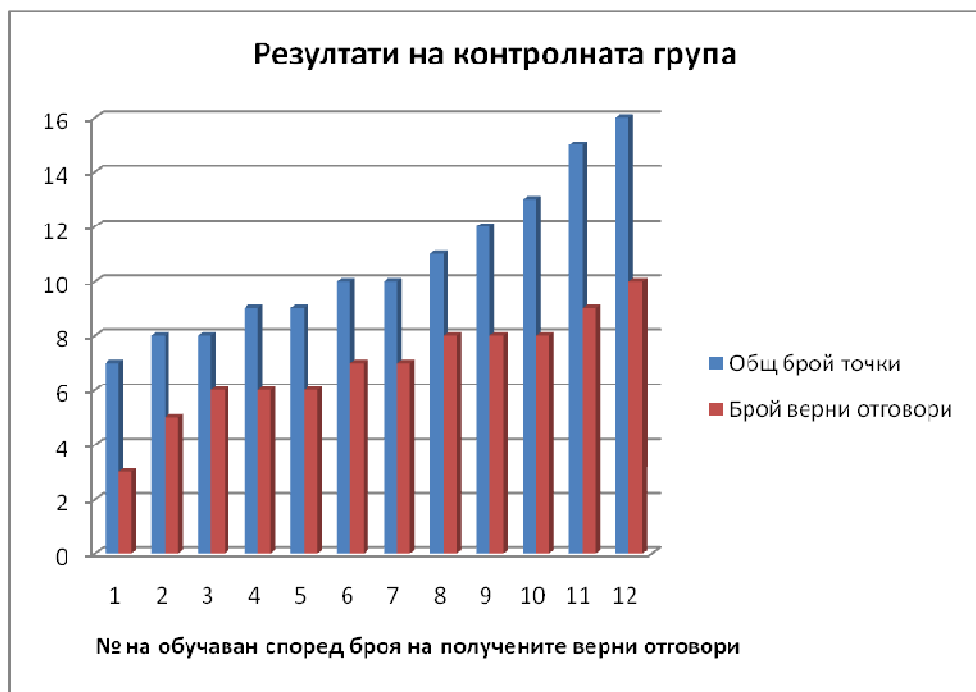


Таблица 6.11 Обобщени резултати

Общ вариационен ред	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Експериментална група			*	*	*	**	**	**	*
Контролна група	*	*	***	**	***	*	*		
Рангова стойност	1	2	4,5	8	11,5	15	18	20,5	22
Рангови места за експерименталната група			4,5	8	11,5	2.1 5	2.1 8	2.20,5	22
Рангови места за контролната група	1	2	3.4,5	2.8	3.11,5	15	18		

VII. ИЗВОДИ

Въз основа на направените експерименти се налагат следните изводи:

- Има разлика в ефективността на технологиите на обучение, прилагани в практическото обучение по телекомуникации.
- Използването на компютърни симулации, електронни учебни модули и учебен филм води до по-добри учебни резултати спрямо традиционното обучение.
- Има разлика в усвоените знания и умения при използване на експериментиранияте технологии на обучение.
- Студентите, обучавани с посочените технологии дават повече верни отговори, отколкото при традиционно обучение.

ОБЩИ ИЗВОДИ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА. СТРАТЕГИЯ ЗА ИЗБОР НА ОБРАЗОВАТЕЛНА ТЕХНОЛОГИЯ

- Образователните технологии са средство за постигане на целите и задачите на обучението, за професионалното формиране и развитие на студентите.
- За да могат технологиите на обучение да се превърнат в средство за повишаване качеството на образование, са необходими някои дидактически условия: целесъобразност, обвързаност с учебното съдържание, системност, оптимално съотношение между реален и виртуален учебен експеримент и рационално съчетаване на

екипна и индивидуална работа с компютърна програма, приемственост, съвместимост на компютърните технологии с тези при другите дисциплини, съответствие на формите, методите и средствата на компютърната технология с нивото на компютърни умения и информационна култура на студентите.

➤ Студентите се нуждаят от по-дълбоко разбиране на основните концепции в работата, проектирането и изследването на телекомуникационните устройства и системи. Това изисква традициите в практиката на обучението да се съчетават с използването на подходящи технологии.

➤ За да успее технологията да постигне целите си, трябва да се интегрира в цялостния процес на обучение така, че да бъде пригодена за употреба в точния момент на подходящото ниво на обучение.

➤ Използването на компютърни симулации, електронни обучителни модули и учебен филм води до по-добри учебни резултати спрямо традиционното обучение.

➤ Констатираната разликата в усвоените знания и умения при прилагане на експериментиранияте технологии в практическото обучение по телекомуникации е доказателство за тяхната ефективност.

➤ Използваните електронни модули в практическите курсове улесняват анализа и тестването на електронни схеми и дават възможност на студентите да се съсредоточат върху същността на схемата, а не върху създаването ѝ.

➤ Използването на симулации в практическите занятия по телекомуникации позволява в максимална степен да се оптимизира, подобри и ускори процесът на обучение.

➤ Учебният видеофилм допринася за активизиране на самостоятелната подготовка на студентите, като им позволява да се обучават със собствено темпо, без ограничения за време и място.

➤ Приложените технологии дават най-добри резултати в комбинация с други методи и форми на обучение.

➤ Реализирането на действено обучение, организирано и провеждано при условия близки до реалните, до критични и кризисни ситуации способства за разкриване на ценни личностни качества (самостоятелност, самоконтрол, наблюдателност, свобода на избора на решения, творческо-конструктивно въображение).

➤ За успешното реализиране на технологиите в обучението, е необходима подготовка и квалификация на преподаватели, които да познават добре педагогическата теория и педагогическата техника.

Стратегия за избор на образователна технология за практическите курсове в обучението по телекомуникации:

1. Анализ на съдържанието и целите на курса. Отделяне на специфичните особености на дисциплината.
2. Подборът на подходящи технологии на обучение трябва да бъде съобразен с изискванията, заложиени в учебните програми. При избор на образователна технология за практическо обучение трябва да се вземат предвид методическите изисквания към лабораторния експеримент и да се обърне внимание на техниката на извършване на експериментите.
3. Анализ на аудиторията, за която е предназначен курса. Оценка на знанията и уменията на студентите – теоретични знания и практически опит.
4. Анализ на технологията. Ключовите въпроси, на които трябва да се отговори при избора на технология са:
 - Ще се подобри ли обучението?
 - Необходимо ли е време за експериментиране и поддръжка на техническите и учебни средства, използвани в технологията?
 - Ще могат ли студентите да използват технологията?
5. Разработване на система за избор на технология на обучение по телекомуникации (или комбинация от технологии) за практическите курсове, изучавани през първата и втората година от обучението (базово обучение) и през третата и четвъртата година (обучение в специализиращи модули).

За да бъде ефективна една образователна технология, трябва да бъдат спазени определени условия, които да гарантират нейният успех.

Условия за ефективност на образователна технология:

- Да отговаря на целите на курса и аудиторията, към която е насочен.
- Да се направи необходимата организация за въвеждане на технологията. Учебните материали трябва да бъдат подготвени предварително. Да се планират часове и да се предвидят възможности за съчетаване с други технологии.

Необходимо е да се обърне внимание на всеки детайл, преди да започне същинското обучение.

- Преподавателите и студентите трябва да разбират и да могат да работят с технологиите, използвани в курса на обучение.
- Да осигурява последователна и навременна обратна връзка за студентите.
- Да насърчава взаимодействието между преподавателите и учащите и между самите учащи.
- Ефективна технология за обучение се получава, когато над нея работят преподаватели, учащи, поддържащ персонал и администратори.
- Въведените и приложени образователни технологии по телекомуникации трябва да се обновяват с нова и актуална информация. По този начин се създават условия за изграждане на една отворена система, която непрекъснато се разширява и обогатява от преподаватели и студенти.

В заключение може да се обобщи, че в процеса на обучение по телекомуникации е важно да бъде направен подходящ подбор на традиционни, иновационни и перспективни образователни технологии, които най-добре да съответстват на интензивно развиващата се сфера на телекомуникациите.

ПРИНОСИ И НАСОКИ ЗА ПРЕДСТОЯЩА РАБОТА В ИЗСЛЕДВАНЕТО И ПРИЛАГАНЕТО НА ТЕХНОЛОГИИ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Направен е анализ на обучението в бакалавърска програма “Телекомуникации” на Нов български университет.

2. Установени са и формулирани основните проблеми и недостатъци на обучението по телекомуникации в НБУ чрез проучване на учебната документация и чрез наблюдение върху съществуващата практика.

3. Чрез организирани серия от семинари, по време на които са проведени анкети, беседи и дискусии са проследени проблемите, свързани с усилията на студентите за овладяване на учебния материал в процеса на обучение. Направена е оценка на обема и сложността на учебното съдържание, изучавано като общотехническа и специална техническа подготовка - теория и практика; на степента на готовност на студентите за извършване на професионални задачи; необходимостта от допълнителни знания в хуманитарни области; за ролята на преподавателите за подготовката на студентите и др.

4. Направена е оценка на ефективността и съдържанието на практическите занятия в обучението по телекомуникации в НБУ. Чрез наблюдения върху работата на студентите по време на практическите курсове бе установено нивото на практическата подготовка на завършващите бакалаври.

5. Отделени са специфичните особености на учебния процес по телекомуникации при подготовката на инженери.

6. Установени са съществуващите проблеми в традиционното обучение по телекомуникации в НБУ и причините за тях.

7. Направени са дидактически и методически изследвания, насочени към оптимизация на учебния процес в практическите курсове, които да доведат до повишаване ефективността на обучението.

8. Разработен е и експериментиран технологичен подход при практическите занятия в обучението по телекомуникации, който да преодолее съществуващите проблеми и чрез който да се постигнат оптимални резултати.

9. Разработени са, експериментирани и въведени в практически курсове по телекомуникации три образователни

технологии – симулации, обучение с електронни модули и учебен филм.

10. Извършена е експериментална работа в студентски групи с цел да се провери ефективността на направените предложения.

11. Описаните в дисертацията експерименти са преминали през всички задължителни етапи от статистическата обработка на резултатите. Те отговарят на критериите за валидност, надеждност и обективност.

12. Разработен е авторски учебен видеофилм, който е въведен в електронната обучителна система на НБУ.

13. Разработена е стратегия за избор на образователна технология, която да се прилага в отделните дисциплини.

14. Обобщени са условията за ефективност на образователна технология.

НАСОКИ ЗА ПРЕДСТОЯЩА РАБОТА

В обучението по телекомуникации в НБУ се предвижда разработване и въвеждане на веб- базирани дистанционни курсове. За целта е необходимо да се извършат следните преобразувания:

- съществуващите технологии трябва да се доразвият, усъвършенстват и адаптират към подходящи за дистанционно обучение формати;
- използваните симулации трябва да станат веб- базирани;
- да се създадат още учебни видеофилми, които да представят работата и на други измервателни уреди;
- да се извърши постепенна замяна на реалната традиционна учебна дейност с работа върху учебни компютърни модели, адекватно отразяващи работните процеси на телекомуникационни системи и устройства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новата визия, мисия и стратегия на университетското образование изисква активна позиция на преподаватели и студенти, необходимост прилагане на иновационни и интерактивни образователни технологии, които в съчетание с традиционните да допринесат за постигане на желаните резултати във формирането на професионални компетенции. Използването на иновационни

технологии в процеса на обучение на студентите е в голяма степен гаранция, че тези технологии ще бъдат прилагани по съответен начин от тях и в бъдещата им професионално-практическа дейност. Такъв подход е особено необходим във връзка с разработваната глобална идея за непрекъснатост в образованието.

Приложените технологии играят важна роля за съвременната организация на учебния процес по телекомуникации, тъй като позволяват знанията да се представят по нов начин, отговарящ на високото ниво на подготовка на студентите и в съответствие с важните промени в областта на техниката в условията на информационно общество.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

- A1. Стефанова, Т., А. Александров. За избора на преподавателска стратегия по телекомуникации: Сборник доклади от национална научно-техническа конференция с международно участие "Телеком 2006", Варна, 14-16.10. 2006, т. I, стр. 194-199.
- A2. Стефанова, Т. Професионалното образование в Европейското общество на знанието и информацията: Годишник на Югозападен университет "Неофит Рилски", Благоевград, 7-8.05. 2007, Том V, "Европа като културно пространство", стр. 24-25..
- A3. Стефанова, Т. Специфика на обучението по телекомуникации: Годишник на Департамент "Телекомуникации", НБУ, София, 2007 г.
- A4. Стефанова, Т. Реализацията на принципите на обучение по телекомуникации – основен фактор за подобряване качеството на обучение: Годишник на Департамент "Телекомуникации", НБУ, София, 2007 г.
- A5. Стефанова, Т., А. Александров. Ролята на лабораторните занятия при подготовката на студенти по телекомуникации в НБУ: Сборник доклади от национална научно-техническа конференция с международно участие "Телеком 2007", Варна, 11-12.10. 2007 г.
- A6. Стефанова, Т. Анкетно проучване на готовността за професионална реализация на студентите от Департамент Телекомуникации на НБУ: Сборник доклади от национална научно-техническа конференция с международно участие "Телеком 2007", Варна, 11-12.10. 2007 г.
- A7. Стефанова, Т. Добрата мотивация – основа за качествено обучение по телекомуникации. Сп. "Управление и образование", 2007, Том III, кн. 2, стр. 52-60.

- A8. Стефанова, Т. Технологиите на обучение по телекомуникации – между традициите и иновациите. Сп. “Управление и образование”, 2007, Том III, кн. 2, стр. 66-75.
- A9. Стефанова, Т. Лабораторните занятия в технологията на обучение по телекомуникации. Сп. “Управление и образование”, 2008, Том IV, кн. 3, стр. 113-117.
- A10. Стефанова, Т. Стандартите за висше техническо образование и обучението на студенти по телекомуникации. Сп. “Управление и образование”, 2008, Том IV, кн. 3, стр. 118-124.
- A11. Стефанова, Т. Обучението на студентите в съответствие с европейската квалификационна рамка и готовността им за реализация: Годишник на Югозападен университет “Неофит Рилски”, Благоевград, 12-13.05. 2008, Том VI, “Интеркултурен диалог и интеграция”, стр. 86-88.
- 