

## СТАНДАРТИТЕ ЗА ВИСШЕ ТЕХНИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

*д-р Тереза Стефанова – НБУ*

e-mail: [tstefanova@nbu.bg](mailto:tstefanova@nbu.bg)

## THE STANDARDS OF HIGHER TECHNICAL EDUCATION AND STUDENTS'S EDUCATION IN TELECOMMUNICATIONS

*Dr. Tereza Stefanova – NBU*

e-mail: [tstefanova@nbu.bg](mailto:tstefanova@nbu.bg)

**ABSTRACT:** *The standards of higher education define the basic and the specific professional knowledge, skills and personal qualities, which are necessary to the future engineers. Universities are supposed to teach their students how to use the knowledge given for engineering analyses, researching and making projects. The students must be taught how to connect the theory with practicing and the kinds of competency.*

*In the article are presented the opportunities, which the Bachelor and the Master Degree of Telecommunications Department at New Bulgarian University suggest, as well as the efforts of the University and teachers about student's education according to the standards of higher technical educations.*

**Key words:** *Standards of higher technical education, education in telecommunications.*

### **Въведение**

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.

Разработените стандарти, както и процедурите за прилагането им са широко приложими и всеобхватни с цел да отразяват многообразието на инженерните области.

Европейската квалификационна рамка предоставя средства за сравняване на образователна квалификация в Европейското пространство за висше образование, като по този начин насърчава мобилността на инженерни специалисти.

## **Стандарти за висше техническо образование**

Стандартите за висше техническо образование се разработват и контролират от европейски професионални организации. Такива са: Европейска федерация на националните инженерни асоциации - FEANI (European Federation of National Engineering Associations), European Accredited Engineer (EURING), Engineers Mobility Forum (EMF), [3].

В Документ A1 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 [4]. 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). Въпреки, че всичките шест критерия се прилагат и за двата цикъла, има важни разлики в изискванията за двете образователни степени - бакалавър и магистър.

Критериите (изходните нива), които описват знанията и уменията, изисквани от завършилите Първия и Втория цикъл на инженерни програми са:

- Знание и разбиране;
- Инженерен анализ;
- Инженерно проектиране;
- Изследване;
- Инженерна практика;
- Професионално-личностни умения.

### **Знание и разбиране**

Завършилите съответния цикъл трябва да доказват получените знания в своите инженерни специализации, а също и в по-широк кръг инженерни области.

Завършилите Първия цикъл трябва да владеят:

- познаване и разбиране на научни и математически принципи, залегнали в съответната инженерна област;
- систематично разбиране на ключови аспекти и понятия от тяхната инженерна област;
- интегриране на знания от тяхната инженерна област;
- осъзнаване на широката мултидисциплинарна основа на инженерните науки.
- Завършилите Втория цикъл трябва да владеят:
- по-задълбочено познаване и разбиране на принципите в тяхната инженерна област;

- критично осъзнаване на първостепенните знания от тяхната инженерна област.

### **Инженерен анализ**

Завършилите трябва да могат да решават инженерни проблеми, съответстващи на тяхното ниво на знание и разбиране, да могат да обсъждат и анализират извън техните сфери на специализация.

Завършилите Първия цикъл трябва да имат:

- способности, умения да прилагат получените знания за откриване, формулиране и решаване на инженерни проблеми, използвайки доказани методи;
- способности да прилагат получените знания за анализ на инженерни продукти, процеси и методи;
- способности да селектират и прилагат съответните аналитични и еталонни методи.

Завършилите Втория цикъл трябва да имат:

- способности да решават непознати, непълно дефинирани проблеми;
- способности да формулират и решават проблеми в нови и нововъзникващи области от техните специализации;
- способности да използват получените знания за анализ на инженерни модели, системи и процеси;
- способности да прилагат иновационни методи в решаването на инженерни проблеми.

### **Инженерно проектиране**

Завършилите трябва да могат да реализират инженерни проекти, съответстващи на тяхното ниво на знание и разбиране, работейки в екип с инженери и специалисти от други области.

Завършилите Първия цикъл трябва да имат:

- способности, умения да прилагат техните знания за разработване и реализиране на проекти, които да отговарят на зададени и определени изисквания;
- способности да разбират и прилагат методологиите на инженерното проектиране.

Завършилите Втория цикъл трябва да имат:

- способности да използват техните знания за проектиране на решения на непознати проблеми, включително отнасящи се до други дисциплини;

- способности творчески да развиват нови оригинални идеи и методи;
- способности да използват техните инженерни решения за работа със сложна, технически неопределена и непълна информация.

### **Изследване**

Завършилите трябва да могат да използват подходящи методи за проучване и за подробни изследвания по технически проблеми, съответстващи на тяхното ниво на знание и разбиране.

Завършилите Първия цикъл трябва да имат:

- способности да проучват техническа литература, да използват бази данни и други източници на информация;
- способности да проектират и провеждат подходящи експерименти, да интерпретират данни и да правят заключения;
- да притежават практически умения за работа в лабораторни условия.

Завършилите Втория цикъл трябва да имат:

- способности да идентифицират, намират и получават изискваните данни;
- способности да проектират и провеждат аналитични, еталонни и експериментални изследвания;
- способности да извършват критична оценка на резултати и да правят заключения;
- способности да изследват приложения на нови и нововъзникващи технологии от техните инженерни области.

### **Инженерна практика**

Завършилите трябва да могат да прилагат техните знания и разбиране за развиване на практически умения за решаване на проблеми, за провеждане на изследвания и проектиране на инженерни устройства и процеси.

Завършилите Първия цикъл трябва да имат:

- способности, умения да подбират и използват подходящо оборудване, инструменти и методи;
- способности да комбинират теория и практика за решаване на инженерни проблеми;
- да познават използваната техника и методи и техните ограничения;
- усет за нетехническото участие в инженерната практика.

Завършилите Втория цикъл трябва да имат:

- способности да интегрират знания от различни области и да ги използват комплексно;
- да познават в детайли използваната техника и методи и техните ограничения;
- познаване на нетехническите последици от инженерната практика.

### **Професионално-личностни умения**

Личностните способности и професионалните умения са необходими за практическата дейност на инженера и са широко приложими във всички сфери на инженерните специалности.

Завършилите Първия цикъл трябва:

- да работят ефективно, както индивидуално, така и като част от екип;
- да използват разнообразни методи за ефективна комуникация с инженерната общност и с обществото като цяло;
- да познават и спазват условията за безопасен труд, правните и технически отговорности на инженерната практика, както и влиянието на инженерните решения в обществото и околната среда;
- да съблюдават професионална етика, да поемат отговорности, да спазват норми и правила в инженерната практика;
- да доказват умения за планов мениджмънт и бизнес практика в обичайни, рискови и променящи се условия;
- да познават необходимостта и да създадат навици за непрекъснато обучение през целия живот.

Завършилите Втория цикъл трябва:

- да реализират уменията от Първия цикъл при по-високи изисквания във Втория;
- да работят ефективно като лидери на екипи;
- да работят и общуват ефективно в национални и международни екипи.

### **Обучение на студенти в НБУ**

Обучението за придобиване на образователна степен в Нов български университет е редовно и дистанционно. То се осигурява от факултети и се провежда в учебни програми, съставени от избираеми курсове. Факултетите в НБУ са три - Факултетът за базово образование (ФБО), Бакалавърски факултет (БФ), Магистърски факултет (МФ) и са обособени според начина, по който подготвят за получаване на образователна степен.

Факултетът за базово образование осигурява общо образование и знания на базово равнище в програмите през първите две години на бакалавърската

степен. Подготовката на студентите включва въвеждащи курсове в избраната специалност, общообразователни курсове за знания в област, различна от избраната и курсове за умения по български език, по чужд език, за работа с компютър и по спорт или изкуства. Акцентът в общообразователната подготовка е обучението по чужд език. На студентите се предлага възможност да придобият международно признат сертификат за владене на чужд език по време на обучението си.

Бакалавърски факултет предлага специализирано обучение през третата и четвъртата година на бакалавърската програма, чрез което студентите придобиват професионална квалификация. НБУ цели създаване на конкурентоспособни интердисциплинарни бакалавърски програми в условията на изграждане на общо Европейско пространство за висше образование; привличане на елитни български учени и поддържане на съвременни лаборатории.

Магистърски факултет предлага възможност за по-тясна специализация и квалификация чрез обучение в магистърски и докторски програми с акцент върху научноизследователската дейност. Стремехът е развиване на конкурентните предимства на магистърските и докторски програми, чрез обвързването им с развитието на изследователския потенциал на университета и изискванията на външната среда.

Учебният процес в НБУ се подпомага от електронно обучение, осигурено чрез три интернет обучителни модула. Виртуалното обучение предлага виртуални лекции, виртуално получаване и решаване на задачи, възможност за участие в учебен форум за виртуално обсъждане по зададена тема от преподавател, виртуална телевизия и виртуално радио, възможност за комуникация между студенти от един и същи курс, богата база от виртуални ресурси.

НБУ развива уеббазираното обучение, което води до повишаване на гъвкавостта на учебния процес и на ефективността на използване на материалната база чрез използване на информационните технологии в обучението. Университетът изгражда необходимия административен и технологичен капацитет за поддържане на уеббазирано обучение и развива методите за комуникация между студенти и преподаватели.

### **Научноизследователска дейност**

Научноизследователската дейност в НБУ се организира от преподавателските общности на департаментите. Сред основните приоритети на изследователската политика на НБУ са превръщането на университета в международен изследователски център и интегрирането му в международни университетски мрежи, развитието на проектната дейност, развитието на интердисциплинарните изследвания и интеграцията на изследванията и обучението. Традиционно в изследванията на преподавателите се включват и студенти.

**Развитие на изследователския капацитет на НБУ и създаване на изследователски центрове**

НБУ стимулира индивидуалната изследователска дейност на преподавателите и екипната изследователска работа на департаментите и интердисциплинарните общности; развива приложните изследвания и връзката с практиката. Като резултат ще се увеличат международно финансираните изследователски проекти в НБУ и постъпленията от тях; ще се развият нови партньорства с бизнеса и ще бъдат привлечени средства за приложни изследвания, ще се реализират по-успешно изследователските компоненти в обучението на всички нива.

### **Мобилност и акредитация**

Участието на НБУ в международната университетска мрежа се изразява чрез реализираната академична мобилност на преподавателите и студентите, чрез участие в двустранни сътрудничества, чрез съвместно разработени проекти, чрез членства в световни образователни институции.

### **Студентска мобилност**

Системата за обучение в НБУ позволява висока вътрешна и външна мобилност на студентите. В рамките на европейската програма Lifelong Learning (подпрограма Еразъм) НБУ има сключени над 80 двустранни договора за обмен на студенти с над 50 европейски университета от 16 страни-членки на Европейския съюз. За участие в конкурса за мобилност се допускат редовни студенти на НБУ след завършен II семестър, които владеят на много добро ниво езика на приемащия университет. Максималният Еразъм-период за студентите на НБУ е 6 месеца. Изисква се общ успех от обучението минимум много добър (5.00).

### **Преподавателска мобилност**

Подбор на Еразъм-преподавателите в НБУ се извършва на ниво департамент /център. Преподавателите в Нов български университет могат да реализират мобилност като кандидатстват към международни програми за разработка на проекти, разработка на курсове и програми в чужди университети, изнасяне на лекции в чужди университети, участие в международни конференции и научни форуми.

### **Акредитация**

НБУ използва Европейската система за натрупване и трансфер на кредити (ECTS) и гарантира признаване на курсовете от сходните програми на чуждестранните университети. Конкретната стойност на признатите кредити зависи от правилата на ECTS и хорариума на взетите курсове.

### **Развитие на системата за управление на качеството**

Конкурентоспособността на университета на международния образователен пазар се повишава чрез системно и многостранно изследване на качеството на дейностите и процесите в НБУ. Стимулира се академичната общност за постоянно повишаване на качеството чрез използване на данни от системата в управлението на НБУ и разпространение на добрите практики, използвани в отделните звена на университета.

## **Обучение на студенти по телекомуникации в бакалавърските и магистърските програми на Департамент "Телекомуникации"**

Департаментите обединяват преподаватели и изследователи от едно научно направление и свързват НБУ с извън-университетски дейности, организации и др. Те организират семинари, конференции и различни публични изяви, реализират научноизследователски проекти и публикации, осъществяват връзката между обучението и практиката. Департаментите работят по национални и международни проекти, предлагат нови учебни програми и се грижат за тяхното развитие, привличат нови преподаватели и следят за качеството на обучението. През настоящата академична година освен текущите проекти за подобряване на учебния процес в програмите, Департамент "Телекомуникации" започна работа по Проект за изграждане на телевизия на Нов български университет. Департаментът сключи договор с университета Оксфорд – Брукс (Oxford Brookes University) за сътрудничество по програма LLL-ERASMUS за мобилност на студенти и преподаватели за периода 2008-2013 г.

Научно-изследователската дейност на студентите, докторантите и преподавателите, както и консултантската дейност за външни потребители, се осъществяват в лабораториите към департаментите. В лаборатория „Телекомуникации“ (ЛТК) се провеждат множество курсове със специализирани практически занятия. Лабораторията разполага със съвременен техническо оборудване: измервателна апаратура, компютърна техника, цифрова телефонна централа. Наличната база осигурява условия за практическо реализиране на електрически схеми и изследване на електронни елементи, модули, устройства и системи. В ЛТК се прилагат компютърно-подпомогано, компютърно-базирано, и web-базирано обучение, което дава възможност студентите да се обучават в среда и условия близки до реалната професионална среда.

## **Обучение на студенти в бакалавърска програма "Телекомуникации"**

През първата и втората година на обучение програмата предлага общо образование и базови курсове в областите на телекомуникационните технологии и далекосъобщенията.

През третата и четвъртата година програмата предлага специализирани модули.



Таблица 1

<b>Модули</b>	<b>Професионална квалификация</b>
Телекомуникационни системи и технологии	системен инженер по телекомуникации
Мениджмънт на телекомуникациите и пощите	мениджър по телекомуникации и пощи

Студентите могат да изучават един от модулите към програмата като основна (мейджър) програма и да изберат допълнителна (майнър) програма от друга област на знанието.

Програмата предлага практики и стажове в: Лаборатория по телекомуникации на НБУ, БТК, Български пощи. Сименс, Ериксон, Хуа Уей, Електрон Радиоком, БТА, М-ТЕЛ, Германос и др.

Международна мобилност: университети в Германия.

Компетенции на студентите:

- притежават знания в областта на: спътниковите и оптичните преносни системи, цифровата комутация, интернет, радиокомуникациите, съвременното мрежообразуване, поддържането и управлението на телекомуникационни мрежи и системи;
- притежават умения в организацията и управлението на електронните медии, съвременните пощенски и куриерски дейности; могат да прилагат правните и икономическите аспекти и подходи за мениджмънт в телекомуникациите и пощенските съобщения; могат да реализират изследователски и приложни проекти в областта на телекомуникациите (електронните съобщения).

Завършилите програмата могат да работят в институции от областта на телекомуникационните и пощенските услуги.

### **Обучение на студенти в магистърска програма "Телекомуникации"**

Програмата обхваща всички аспекти на съвременните електронни комуникации и предлага три специализации.

**Таблица 2**

<b>Специализации</b>	<b>Професионална квалификация</b>
Телекомуникационни системи и технологии	магистър системен инженер по телекомуникации
Радиокомуникации и електронни медии	магистър системен инженер по телекомуникации
Мениджмънт в телекомуникациите	магистър мениджър по телекомуникации

Завършилите програмата притежават знания в областта на:

“Телекомуникационни системи и технологии”

- съвременните телекомуникационни мрежи и технологии в основните и нововъзникващите области от телекомуникациите;
- стандарти, протоколи и сигнализации в телекомуникациите;
- широколентови и мултимедийни комуникации и услуги от следващо поколение;
- планиране и управление на телекомуникационните мрежи;
- принципите и основите на съвременните радиокомуникации;
- основите на правните и икономически аспекти и подходите за мениджмънт в телекомуникациите.

“Радиокомуникации и електронни медии”

- съвременните радиомуникационни и телевизионни мрежи и технологии в основните и нововъзникващите области от радиомуникациите и електронните медии;
- мобилните и сателитните комуникации;
- безжичните мрежи и технологии от следващо поколение;
- организацията, финансирането, управлението и програмирането на дейността на радио и телевизионни оператори;
- правните и икономически аспекти и подходите за мениджмънт в

радиокомуникациите, радио и телевизионни студия и др. електронни медии.

#### “Мениджмънт в телекомуникаците”

- евроинтеграцията в електронните комуникации;
- регулацията и правните аспекти на електронните комуникации;
- икономиката, планирането и финансирането в електронните комуникации;
- мениджмънт и маркетинг на услугите в електронните комуникации;
- корпоративните стратегии и управлението на проекти в електронните комуникации;
- принципите и основите на съвременните и бъдещи телекомуникационни мрежи и технологии.

Програмата предлага практики и стажове по: радиокомуникации, телекомуникационни мрежи, мениджмънт и управление на телекомуникациите, радио и телевизионно управление в регионални и национални обекти на БТК, Български пощи, Сименс, Ериксон, Електрон Радиоком, БТА, МобилТел, Германос и др.

Професионални възможности на завършващите: могат да работят в областта на информационните и телекомуникационните технологии, по развитието и обслужването на корпоративни, информационни и телекомуникационни мрежи и системи, както и в неправителствения сектор на телекомуникациите, министерства, агенции и други фирми и организации.

Една от задачите на университетите е да създадат възможност за индивидуализиране на учебния план чрез широк набор от избираеми учебни дисциплини в съответствие с персоналните интереси и намерения за бъдеща работа на студентите или продължаване на образованието в друг университет чрез трансфер на кредити. В НБУ има много програми с наистина богат избор от курсове, което дава възможност на студентите да напредват със собствено темпо, набирайки кредити за образователната си степен. Студентите сами съставят своите индивидуални програми за съответния семестър. При избора си на курсове те използват информационните ресурси на НБУ и консултации с директора на програмата. Това дава възможност на студентите да избегнат посещаването на вече изучавани другаде или нежелани курсове и да записват само такива, които според тях са подходящи за изучавания модул или специализация. Този подход се оказва удачен за студенти от по-горните курсове, но не и за първокурсници. Техният избор обикновено е продиктуван от знанията им от средното училище – записват такива курсове, чиято материя им е позната и не записват важни за специалността курсове, които им изглеждат непознати и трудни. Това води до големи пропуски в знанията по общотехническите дисциплини и поставя студентите в трудни ситуации при изучаването на специализиращите дисциплини. Един от начините да се избегне това е да се въведе задължителен „пакет“ от курсове за студентите от първата година.

За студентите от по-горните курсове е подходящо да се организират повече курсове, ориентирани към изработване на творчески проекти. Това ще провокира много по-голяма активност от тяхна страна по време на образователния процес. С оглед както на текущото им развитие, така и на бъдещата им професионална реализация, всички студенти от последната година трябва да се ангажират в сериозни учебни проекти и задълбочени преддипломни тези.

Освен специфичните за инженерната професия знания е необходимо завършващите студенти да придобият и лични професионални ценности и умения, които са необходими за изпълнение на съответната длъжност.

В НБУ се насърчават съвместните начинания на студентите. Те могат да планират и осъществяват с общи усилия образователни дейности, като си сътрудничат в малки групи и чрез виртуален контакт. Това е важен аспект от интерактивния студентски живот и при изпълнение на груповите проекти. Така се насърчава дух на взаимопомощ, вместо съревнование и студентите се подготвят за работа в екип.

За всеки студент е важно не само нивото на придобитите знания, но и способността му да се "впише" в обществото, умението да носи отговорност, способността да види проблемите и да предлага оптимални начини за тяхното решаване. Студентите трябва да овладеят различни методи на комуникация в професионална среда, да се научат на професионална етика и да се придържат към нормите на инженерната практика. Наред с това е необходимо е студентите да получават знания и умения за самообразование и развитие през целия живот.

Все още не са организирани курсове, които да са насочени конкретно към формиране на професионално-личностни компетенции и умения у студентите. Това налага анализ и промени в действащите учебни програми и курсове.

## **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.

## Литература

1. **Билинг, Д.**, Критерии за ефективност на системите за управление и контрол на качеството, Управление на качеството във висшето образование: процеси, структури и стратегии, София, 2001.
2. **Стефанова, Т.**, Обучението на студентите в съответствие с Европейската квалификационна рамка и готовността им за реализация: Доклад на Международна научна конференция "Интеркултурен диалог и интеграция", Благоевград, 2008.
3. [http://www.enqc.org.uk/international/Mobility\\_Forum\\_Full\\_Members.aspx](http://www.enqc.org.uk/international/Mobility_Forum_Full_Members.aspx)
4. [http://www.feani.org/EUR\\_ACE/PrivateSection/Documents/A1\\_EUR-ACE\\_Framework%20Standards\\_2005-11-17corrected.pdf](http://www.feani.org/EUR_ACE/PrivateSection/Documents/A1_EUR-ACE_Framework%20Standards_2005-11-17corrected.pdf)