

# ПЛАНИРОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ/ МАГИСТРОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ТКС В СООТВЕТСТВИИ С ПРИНЦИПАМИ БОЛОНСКОЙ ДЕКЛАРАЦИИ

Воропаева В.Я.

Донецкий национальный технический университет

*Анотація. В статті розглядаються основні принципи організації підготовки фахівців за спеціальністю телекомунікаційні мережі та системи згідно з принципами Болонської декларації.*

Общие принципы организации систем высшего образования в Германии, Великобритании и США приведены на рис.1

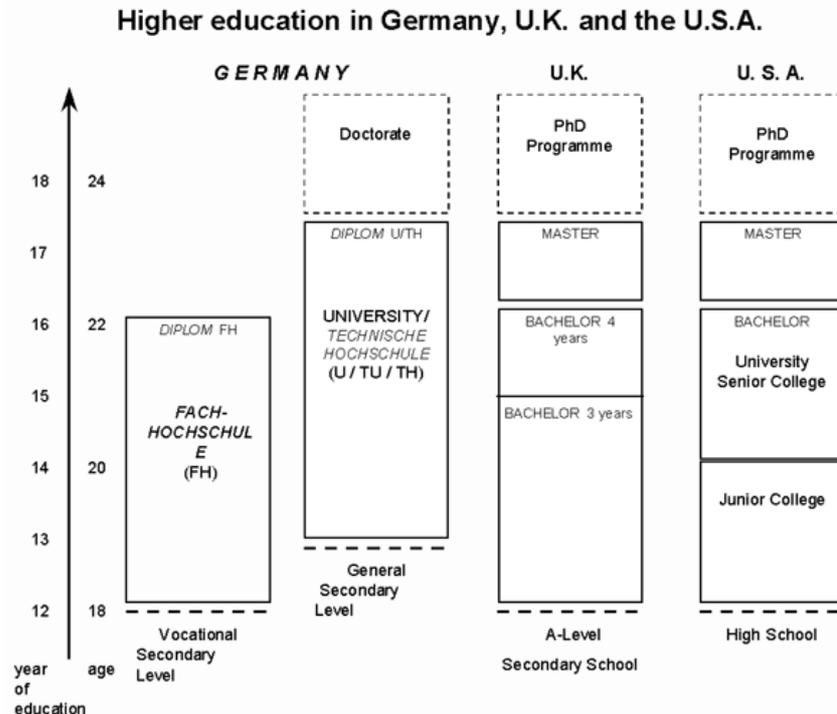


Рисунок 1 – Общие принципы организации высшего образования

Как видно из рисунка, длительность подготовки бакалавров составляет 3–4 года, магистров – 1,5–2 года. Эта длительность варьируется не только в разных странах, но и в различных типах университетов (колледжей) одной страны.

Определенная гибкость в содержании программ обучения достигается за счет:

- 1) использования системы ECTS – присвоения учебным курсам различного количества «кредитов» в зависимости от их сложности и протяженности;
- 2) значительной доли выборных курсов (возрастающей на старших курсах).

Внедрение принципов и подходов Болонской декларации в учебный процесс в Украине может ориентироваться на ситуацию в Германии, в университетах которой в настоящее время идет переход от прежней системы высшего образования (в частности, подготовки дипломированных

инженеров) к двухступенчатой системе – бакалавр/магистр. Этот переход осуществляется путем аккредитации университетов AVI – Akkreditierungsverbund der Ingenieurwissenschaften Washington Accords (Американское агентство по аккредитации).

Аккредитованные вузы организуют общие по направлениям бакалавраты и согласованные программы магистерской подготовки по соответствующим специальностям. Так, программа бакалавра по электротехнике/информационной технике (включая телекоммуникации) аккредитована в университетах: TU Berlin, Uni Düsburg Essen, Uni Kiel, TU Darmstadt.

Готовятся к процедуре аккредитации: TU Münden, Uni Hannover, RWTH Aachen, TU Dresden, Uni Magdeburg.

В качестве единицы оценки учебной нагрузки студента в Германии традиционно применяется «Semesterwochenstunden» - число аудиторных часов в неделю или «Vorlesungsstunden» - число лекционных часов в неделю. Для реализации принципов Болонского процесса в TU Berlin, например, 1 Vorlesungsstunde принимается равным 1,5 кредита ECTS.

Требования AVI по внедрению двухступенчатой системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Требования AVI по внедрению двухступенчатой системы в университетах

	Bsc	Msc	Bsc/Msc
Szuidendauer, Jyhre	3 – 4	1,5 – 2	4,5 – 5
Gesamtumfang, SWS	140	75	490
Wahlmöglichkeiten	15 %	40 %	30 %
Mathematik, SWS	20	0	20
Naturwiss, SWS	20	0	20
Inform. +Ing.-wiss, SWS	85	50	120
Fächerübergreifend, SWS	10		15
Abschlussarbeit, h	500	700	1000
Praxis, Wochen	13	0	13
Vollzeitprofessuren	8	5	10

Поскольку переход на двухступенчатую систему в ВУЗах Германии, как и в университетах Украины, еще не завершен, то параллельно функционируют 2 формы подготовки специалистов – бакалавров/магистров и специалистов (дипломированных инженеров).

В частности, в техническом университете Берлина студентам предлагаются обе эти формы подготовки с возможностью перехода, как показано на рис. 2. При этом программа подготовки бакалавров на младших курсах (первые 4 семестра) является общей для всего электротехнического факультета, и специализированные курсы появляются на 5 – 7 семестрах.

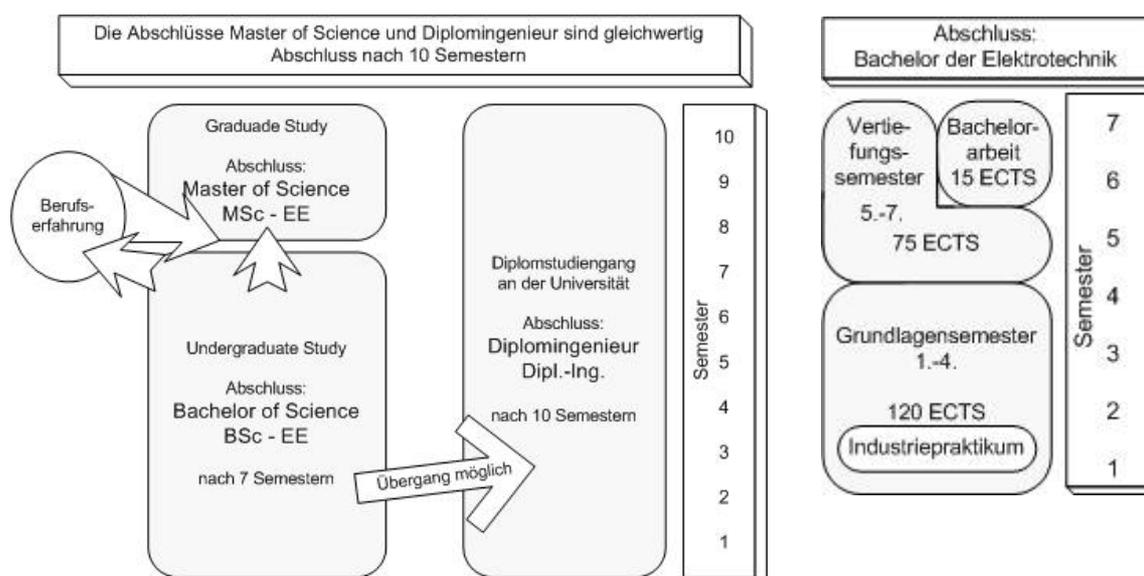


Рис. 2 - Схемы высшего образования TU Berlin

Для большинства европейских университетов характерна аналогичная укрупненная градация бакалавров с возможностью выбора специализированных курсов в различных подобластях. В Великобритании в рамках бакалаврской подготовки факультет «Электронных систем» Эссекского университета предлагает степени бакалавров-инженеров и бакалавров-исследователей в области компьютеров, электроники, телекоммуникаций или Интернет-технологий. Т.е. абитуриентам в рамках 3 направлений подготовки: Electronics and Telecommunications, Computers, Internet Technology предлагается широкий выбор специализаций, причем программа первого года является одинаковой для одного направления и совпадающей на 45 – 55 % для всех направлений. Поэтому до начала второго курса студент может изменить свой выбор.

Структура курсов первого года бакалаврской подготовки для различных направлений факультета «Электронных систем» приведена в таблице 2. (Подчеркнуты одинаковые курсы). Все учебные дисциплины на первом курсе являются обязательными и оцениваются в 7,5 ECTS credits.

Таблица 2. - Структура курсов первого года бакалаврской подготовки факультета «Электронных систем»

Computer and Internet pathway	Electronics and Telecommunications pathway
<u>Foundations of Electronics</u>	<u>Foundations of Electronics</u>
<u>Computer systems</u>	<u>Computer systems</u>
Introduction to Internet Computing	Circuits and Signals
<u>Programming</u>	Analogue Design
Information Systems	Digital Design
Introduction to Games and Multimedia	<u>Programming</u>
<u>Mathematics</u>	<u>Mathematics</u>
<u>Communication Skills and Business Studies</u>	<u>Communication Skills and Business Studies</u>

На втором курсе 7 обязательных модулей составляют 52,5 ECTS credits и 1 выборочный – 7,5 ECTS credits. Обязательные модули второго года для бакалавра-инженера по разным специализациям направления телекоммуникации приведены в таблице 3. (Подчеркнуты одинаковые курсы).

Таблица 3 - Обязательные модули второго года для бакалавра-инженера по телекоммуникациям

Telecommunications Engineering	Computers And Telecommunications	Optoelectronics And Communication Systems
<u>Professional Development Studies</u> <u>Data Communications</u> <u>Signal Processing</u> Audio And Analogue Electronics <u>Electromagnetic Electronic Devices</u> Computer Networks With Hardware Project <u>Mathematics For Telecommunications</u>	<u>Professional Development Studies</u> <u>Data Communications</u> <u>Signal Processing</u> Software Engineering Computer Systems <u>Electromagnetic Human-Computer Interface Design</u> <u>Mathematics For Telecommunications</u>	<u>Professional Development Studies</u> <u>Data Communications</u> <u>Signal Processing</u> Audio And Analogue Electronics <u>Electromagnetic Electronic Devices</u> Computer Networks With Hardware Project <u>Mathematics For Telecommunications</u>

На третьем курсе 4 (или 3) обязательных модуля составляют 45 ECTS credits и 2 (или 3) выборочных - 15 ECTS credits. Обязательные модули третьего года для бакалавра-инженера по разным специализациям направления телекоммуникации приведены в таблице 4. (Подчеркнуты одинаковые курсы).

Таблица 4 - Обязательные модули третьего года для бакалавра-инженера по телекоммуникациям

Telecommunications Engineering	Computers And Telecommunications	Optoelectronics And Communication Systems
<u>Project Telecommunication Systems</u> Audiovisual Communication Systems Rf Principles	<u>Project Telecommunication Systems</u> Computer And Communication Networks .	<u>Project Telecommunication Systems</u> Photonic Networks And Devices Rf Principles

Бюджет учебного времени студента распределен равномерно между аудиторной и самостоятельной подготовкой, а аудиторная подготовка примерно наполовину разделена между лекционными и лабораторными занятиями.

Сравнительный анализ программ магистерской подготовки по телекоммуникациям в основных университетах Европы и США сведен в таблицу 5.

Таблица 5 – Сравнительная характеристика магистерских программ по телекоммуникациям

Университет,	University of Essex, UK	<u>Lappeenranta University of Technology</u> , Финляндия	GWU США	RWTH Aachen
Квалификация	MSc in Telecom. & Inf. Systems	Intern. Master's Progr. in IT – Telecom-munication	M.S. in Comp. Eng, Electrical Eng. Telecommunications and Computers	M.S. in Comm. Engineering (CE)
Длительность	1,5 года	2 года	не более 3 лет	2 года
ECTS credits, нед. нагрузка	100 credits (30 – дисс.) 35 ч/нед. (25 – аудит)	90 credits (30 – дисс.) 40 ч/нед.	30 credits (американских!) (6 – дисс.)	144 ECTS (30 – дисс., 6 -практика) 21ч/нед – 1,2 семестр 18ч/нед – 3 <sup>й</sup> 8 нед практ. 4 сем - дисс
Обязат/выбор курсы	45% - обяз. 55% - выбор.	50% - обяз. 50% - выб.	все – выбороч. 30% - обязат.-выборочные	- 30% - выбор
Перечень обязат. курсов	1. Theory of signals and systems 2. Transmission systems 3. Network concepts 4. Network engineering 5. Introduction to JAVA (+software lab) 6. Comm. lab Все курсы по 7.5 credits	1. Comm. Architectures 2. Performance Analysis of Telecom. Systems 3. Network Design and Traffic Engineering 4. Quality of Service in Comm. Systems 5. Unix and System Programming 6. Logic and Discrete Methods 7. Network Programming Все - 4,5 cr	Надо обязат. взять 3 из 7 курсов:  1. Computer Systems Architecture 2. Stochastic Processes in Engineering 3. Applied Electromagnetics 4. Signals and Transforms in Engineering 5. Computational Techniques in Electrical Engineering 6. Device Electronics 7. Computer Networks I	- Signals and Systems - Estimation and Detection Theory - Inf.Theory and Source Coding - Comm.protocol - Antenna Eng. - Advanced Channel coding and Modulation - Algorithm Design of Digital Receivers - VLSI Architectures - Microwave Circuits - Advanced Topics in Communication Все – 5,5 ECTS -Labor – 9ECTS -Seminar – 4,5 Germ.Lang -12
Перечень выбороч. курсов	из 10 курсов (по 5 credits) надо выбрать 5: 1. Networked Audio 2. Access & Metro Networks-Infrastructure & Technology 3. Foundations of Optical Transmission 4. WDM Networks-Transport & Switching 5. Ipv6 & Quality of Service 6. IP over Transport Networks 7. Cellular & Wireless Networks 8. Hard/Soft-ware co-design 9. Mobile Computing 10. Future Photonic Networks	1. Broadband Communications 7,5 cr 2. Secured Comm. 6 cr 3. Simulation 4,5 cr 4. CSA Laboratory Works 4,5 cr 5. Seminar of Performance Analysis 3 cr 6. Information processing 10 cr 7. Applied Mathematics 10 cr 8. Telecommunications 10 cr Надо набрать 30 credits	1. Telecomm. Network Simulation 2. Compression Techniques for Data, Speech, and Video 3. Network Performance Analysis 4. Telecomm. Switching Systems 5. Mobile Communications Systems 6. Information Transmission Systems 7. Wide Area Telecomm. Networks 8. Telecomm. Protocols 9. Telecomm. Software Engineering 10. The Internet: Design and Implementation Все курсы по 3 амер. кредита	Примерный набор выбор. курсов: - Cryptography - DSP-Design Methodologies & Tools - Multimedia Communicat. - Mobile Comm. Systems - Economics & Management Все – 5,5 ECTS