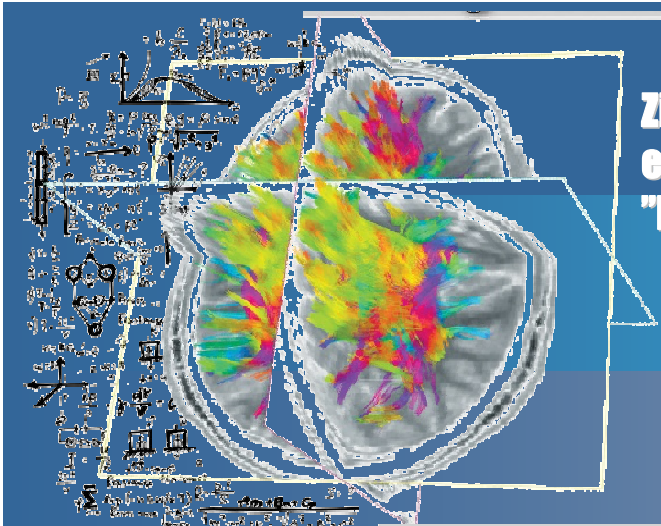


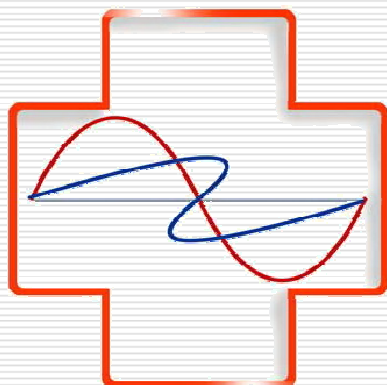


Ziua Internațională de Fizică Medicală
ed. IV, 7 Noiembrie, 2016
"Educație în Fizică Medicală: Cheia Succesului"



International Organization for Medical Physics

Formarea specialiștilor în fizica medicală din Republica Moldova: posibilități și provocări



Alexandru Hustuc

Președinte,

Asociația Fizicienilor Medicali din Republica Moldova (AFM.Moldova@gmail.com)

ahustuc@gmail.com

<http://www.afmmoldova.org/>



Mesajul Președintelui IOMP, Prof. Slavik Tabakov

- Mesajul Președintelui din ICTP – Centrul Internațional pentru Fizică Teoretică, Abdus Salam din Trieste, Italia.
- ICTP anual organizează Colegiul de Fizică Medicală
- "În ultimii 30 de ani la ICTP au fost instruiți mai mult de 1000 de fizicieni medicali din 80 de țări cu venituri scăzute și medii."
- "Educația și formarea constituie fundamentul profesiei"
- "Dubla creștere a profesiei în ultimii 20 de ani."
- "În timp ce IOMP a avut la nivel global, aproximativ 12.000 de fizicieni medicali în 1995, acum are aproximativ 24.000 de fizicieni medicali la nivel mondial."



Prof. Slavik Tabakov,
PhD, Dr h.c., FIPEM,
FHEA, FIOMP,
President IOMP



Mesajul Șefului Grupului de lucru IDMP Prof. J. Damilakis

- ❑ Conștientizarea de radiații în rândul personalului medical este inadecvat.
- ❑ Costurile reale sociale și economice a unui accident medical nu pot fi calculate. Cauza:
 - evenimente care implică expuneri medicale accidentale sau neintenționate nu sunt analizate iar unele rămân neînregistrate.
 - prejudiciu în medicina cu radiații are loc doar la un singur individ la un moment dat.
- ❑ Lipsa cunoștințelor în protecția radiologică și dozimetrie poate duce la:
 - examene cu raze X nejustificate,
 - supradoze în timpul CT și Radiologie Intervenționale,
 - avorturi terapeutice din cauza expunerilor accidentale a pacientelor gravide și
 - alte accidente și incidente în imagistica și radioterapie.



Prof. John Damilakis
Chairman of the IDMP
Task Group



Mesajul Șefului Grupului de lucru IDMP Prof. J. Damilakis

- Educația și antrenarea este cheia pentru a evita incidentele și accidentele și a păstra expunerea la nivel cât mai scăzut posibil.
- Fizicienii medicali:
 - joacă un rol fundamental în dezvoltarea și aplicarea tehnologiilor de radiații în medicină și
 - asigură calitatea și siguranța procedurilor de imagistica și tratament.
- Fizicienii medicali au cunoștințe și aptitudini necesare pentru a schimba peisajul de educație și formare în fizică medicală și protecția radiologică



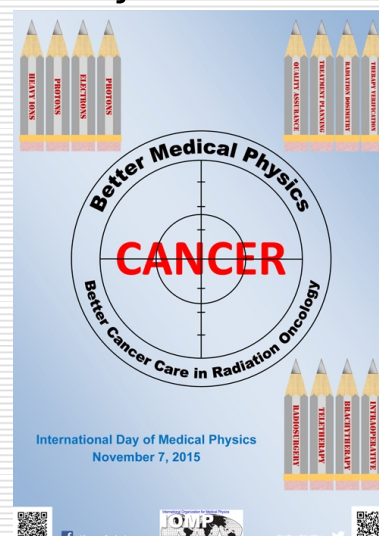
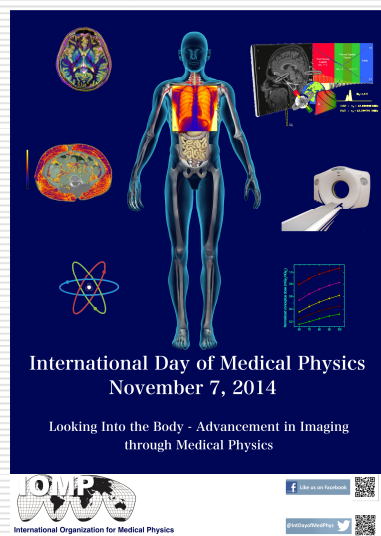
Prof. John Damilakis
Chairman of the IDMP
Task Group



Ziua Internațională de Fizică Medicală

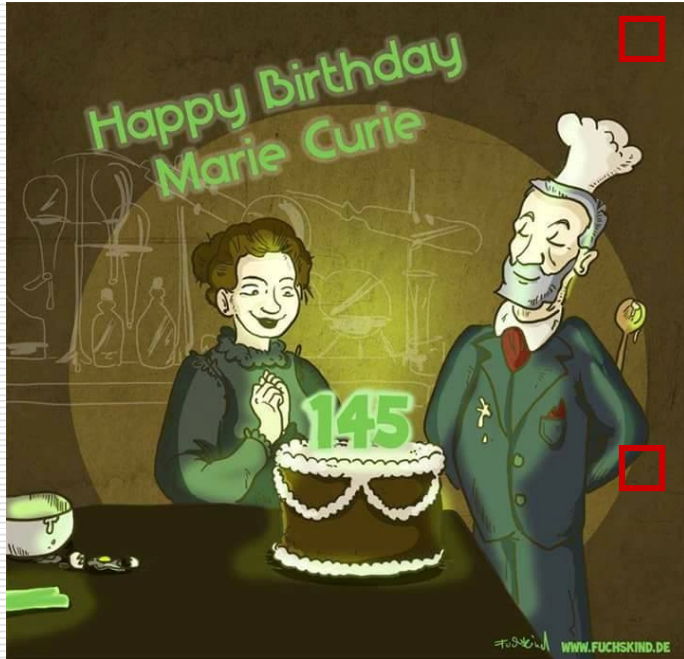


- ☐ 7 Noiembrie Ziua de naștere Marie Sklodowska-Curie
- ☐ A fost ales de IOMP ca Ziua Internațională de Fizică Medicală și să sărbătorește din a. 2013
- ☐ In Republica Moldova:
 - a. 2013 – Consiliere
 - a. 2014 – Masa rotundă, la sediul Centrului Național de Suport al Securității Nucleare UTM Moldova
 - a. 2015 – Masa rotundă, specialiști tehnici, Hotel Vila Verde
 - a. 2016 – Forum, la sediul Centrului Național de Sănătate Publică





Întroducere



Fizica medicală este o ramură a fizicii aplicate, urmărită de fizicieni medicali, care folosesc principii de fizică, metode și tehnici în practică, în mediu clinic și în cercetare, pentru prevenirea, diagnosticarea și tratarea bolilor umane cu scopul specific de îmbunătățire a sănătății umane și a bunăstării.

Fizicienii medicali sînt profesioniști în sănătate cu calificare înaltă, cu un grad avansat de învățământ postuniversitar, cum ar fi masterat sau doctorat, urmat de formarea clinică specializată în una sau mai multe discipline de fizică medicală, cum ar fi:

- radiologia oncologică,
- radiologia diagnostică și intervențională,
- medicina nucleară și
- protecția radiologică.



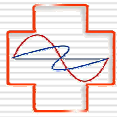
Spre standarde Europene

SPRE STANDARTE EUROPENE!!!

- ☐ 2013 RP174, KSC MPE
- ☐ 2013 EU BSS
- ☐ 2011 IAEA New BSS
- ☐ 2007 Publicația 103 ICRP
- ☐ 2001 NFRP-2000
- ☐ 1996, 1997, 2003 EURATOM
- ☐ 1995 IAEA BSS
- ☐ 1989, 1990 EURATOM
- ☐ 1990 Publicația 60 ICRP

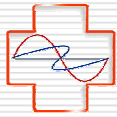
**Implementarea
EU BSS
de Țările Membre
6 Februarie 2018**

**La aderare la UE
va fi obligatoriu
și pentru
Republica Moldova**



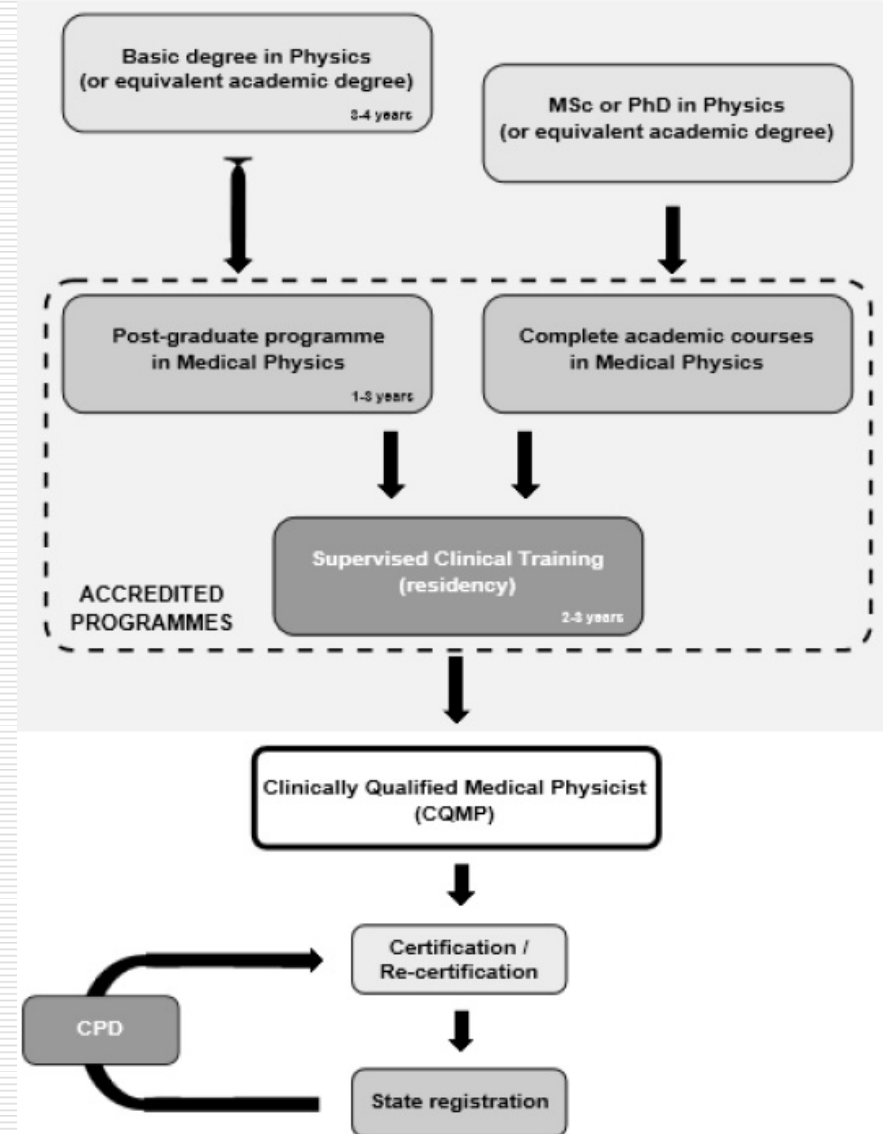
Fizician medical – avansare

- IAEA New BSS – Clinically Qualified Medical Physicist (CQMP, fizician medical clinic calificat)
 - Pentru a deveni un **fizician medical calificat clinic** (CQMP), formarea academică la nivel postuniversitar trebuie să fie urmată de cel puțin 2 ani suplimentari de formare practică structurată într-un mediu clinic, într-una sau mai multe specialități ale fizicii medicale
- EU BSS – Medical Physicist Expert (MPE, expert în fizică medicală)
 - „**Expert în fizică medicală**” - persoană sau, dacă este prevăzut în legislația națională, un grup de persoane, care dețin(e) cunoștințele, formarea profesională și experiența necesare pentru a acționa sau a oferi consiliere cu privire la fizica radiațiilor aplicată expunerii medicale și a cărei(căror) competență în acest sens este recunoscută de autoritatea competentă
 - Menționi în 9 articole din total 109 (Art. 4, 14, 22, 57, 57, 59, 79, 82, 83)



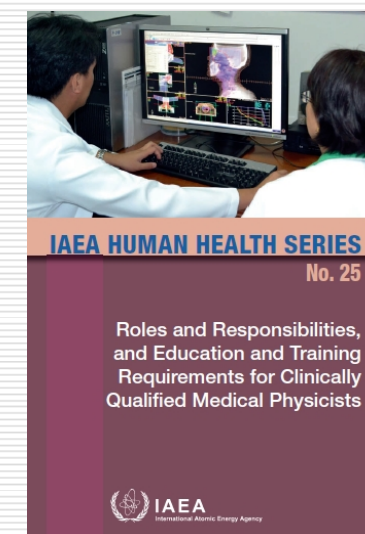
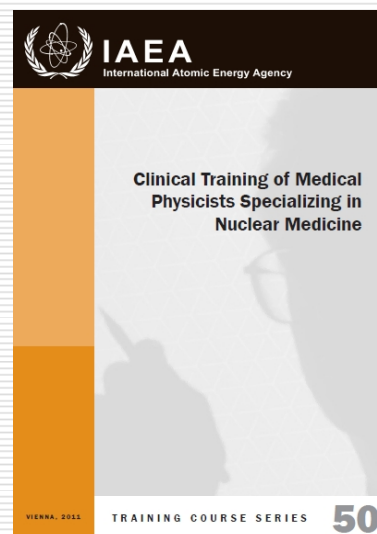
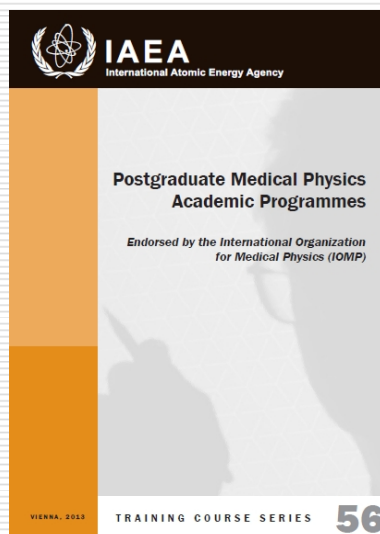
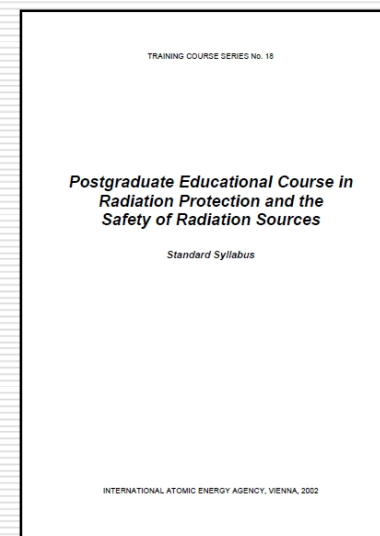
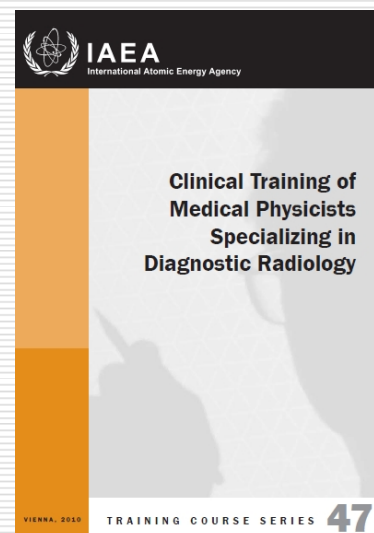
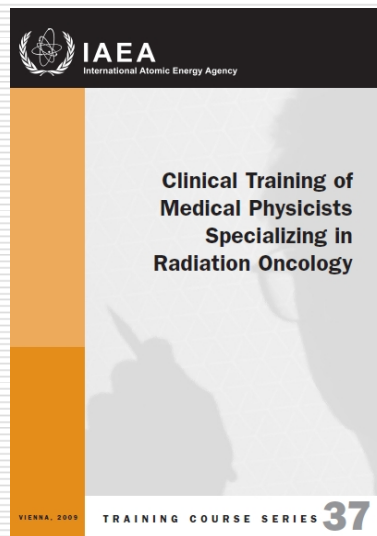
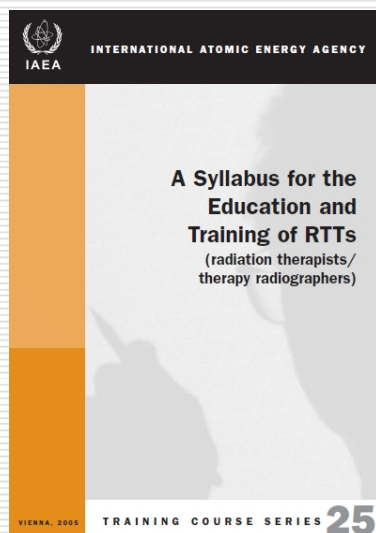
Sistemul Internațional de Calificare(IAEA)

- ☐ Licențiat, Masterat, Doctorat în Fizică
- ☐ Pregătirea, cursuri în Fizică Medicală,
- ☐ Antrenare la locul de muncă
- ☐ Fizician Medical Clinic Calificat
- ☐ Certificare
- ☐ Înregistrare de Stat





Curricula IAEA



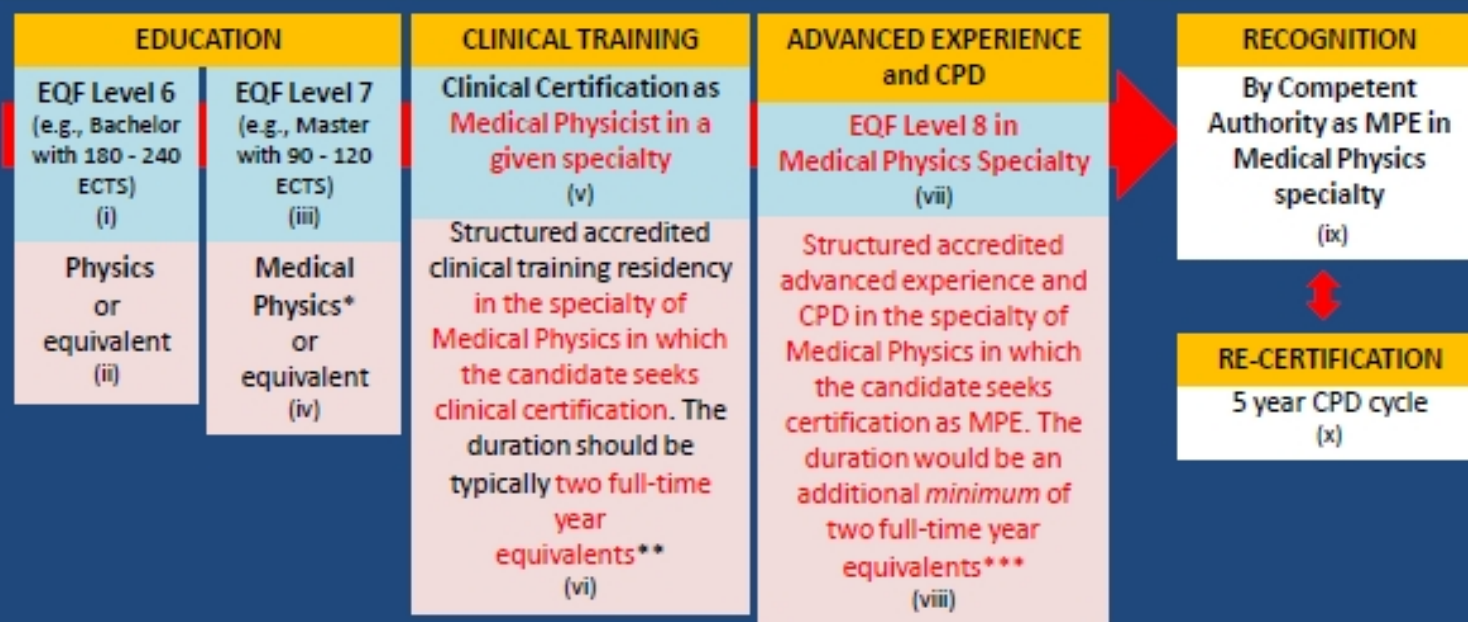


Sistemul European de Calificare

Qualification Framework for the Medical Physics Expert (MPE) in Europe

MPE: "An individual having the knowledge, training and experience to act or give advice on matters relating to radiation physics applied to medical exposure, whose competence to act is recognized by the Competent Authorities" (Recast BSS)

The Qualifications Framework is based on the European Qualifications Framework (EQF). In the EQF Learning Outcomes are defined in terms of Knowledge, Skills, Competences (KSC) (European Parliament and Council 2008/C 111/01)



* Should include as a minimum the educational components of the Core KSC of Medical Physics and the educational components of the KSC of the specialty of Medical Physics (i.e., Diagnostic & Interventional Radiology or Nuclear Medicine or Radiation Oncology) for which the candidate seeks clinical certification. When this element of specialization is not included it must be included in the residency.

** The EQF level of the residency is intermediate between EQF levels 7 and 8.

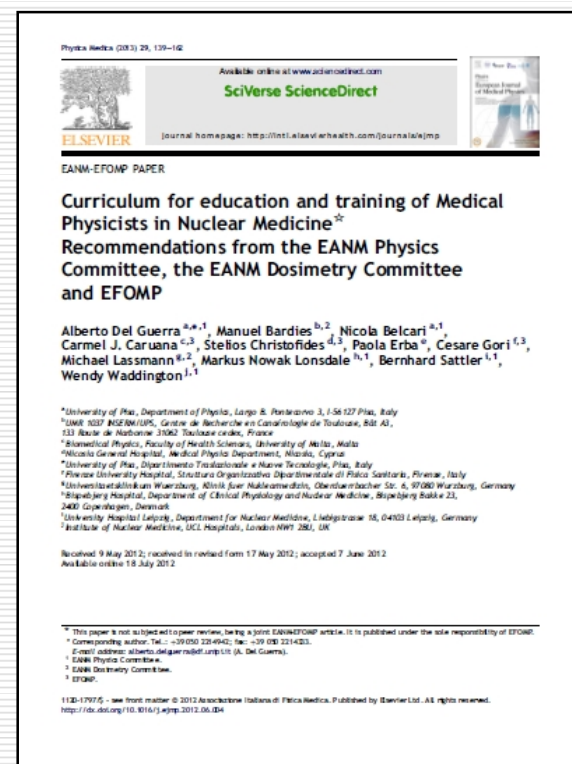
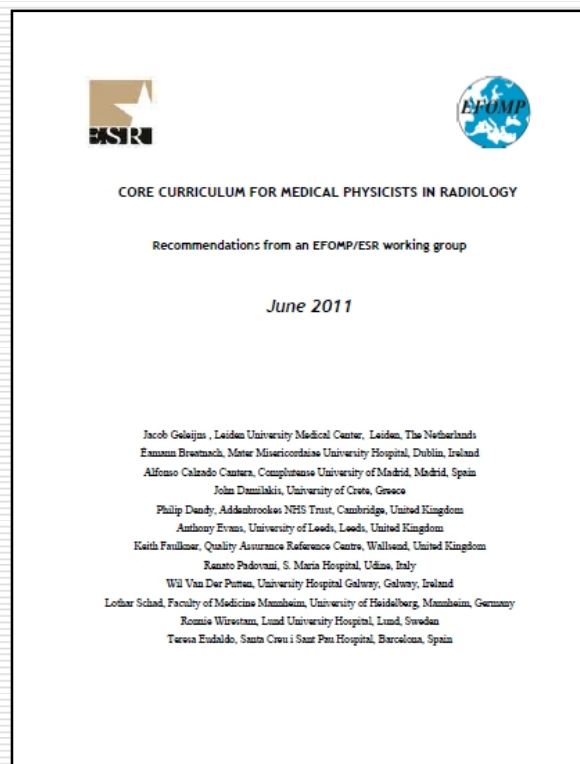
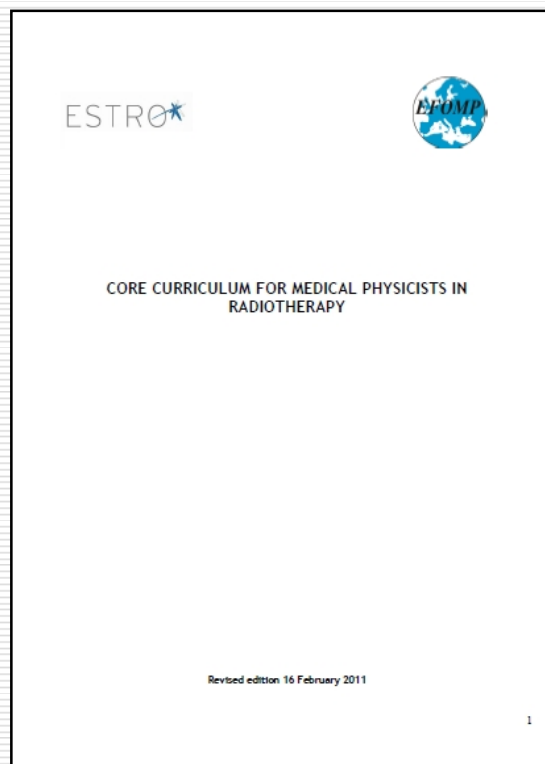
*** In states where the MPE is required to be certified in more than one specialty of Medical Physics the number of years would need to be extended such that the MPE will achieve level 8 in each specialty.



Curricula Uniunii Europene

□ Curricula pentru:

- Fizicieni medicali în radioterapie
- Fizicieni medicali în diagnosticul radiologic
- Fizicieni medicali în medicină nucleară





IRPA – Expert în protecția radiologică

- Titularii de autorizații deseori deleagează funcțiile de responsabil de radioprotecție Fizicienilor medicali
 - IRPA menține diferența între Radiation Protection Expert(RPE) și Radiation Protection Officer (RPO)
- La nivel de expert:
 - IAEA New BSS – Qualified Expert
 - EU BSS – Radiation Protection Expert



IRPA

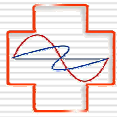
INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSOCIATION

IRPA GUIDANCE ON CERTIFICATION OF A RADIATION PROTECTION EXPERT



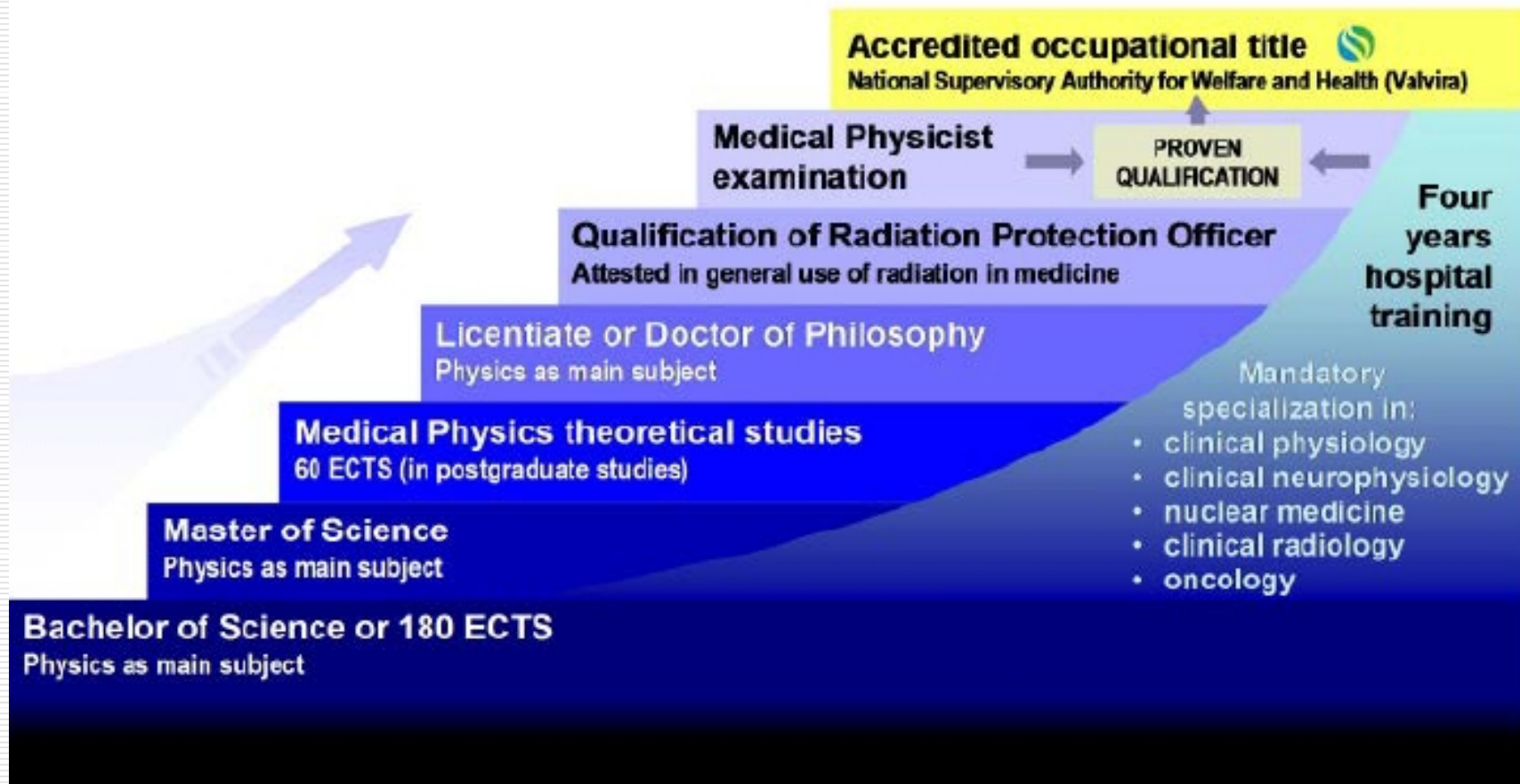
226302

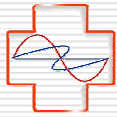
Evaluator de risc și auditor în domeniul securității și sănătății în muncă



Exemplu: Spital Universitar Turku Finlanda

Medical Physicist Training in Finland





Evaluarea specialiștilor conform RP174

- ☐ Pentru calculul numărului specialiștilor (fizicieni medicali, experți, ingineri tehnici) au fost folosite recomandările UE (Publicația RP174 – [European Guidelines on Medical Physics Expert](#))
- ☐ RP174 este un instrument pentru administratori și factori de decizie pentru evaluarea periodică (2 ani) cantității de specialiști pentru practicile:
 - Radioterapie,
 - Medicină nucleară,
 - Radiologie diagnostică și intervențională
- ☐ Numărul specialiștilor necesari a fost calculat conform următoarelor factori:
 - ☐ Echipament
 - ☐ Pacienți
 - ☐ Departament / Serviciu
 - ☐ Cercetare și Antrenare



Numărul instalațiilor și instituțiilor autorizate (eval. a. 2015)

Radioterapie, (9) inclusiv:	Accelerator Linear	1
	HDR	1
	Planificare	2
	Simulator	1
	MLC	1
	Advanced/Brachy TPS	1
	150 kV	2
Medicină Nucleară, (7) inclusiv:	Gamma Camera Planară	3
	SPECT Gamma Camera Tc- 99m	3
	PET/CT Camera (instalție nouă)	1
Diagnostic Radiologic și Intervențional (835), inclusiv:	CT scanner	27
	Sisteme mamografice digitale	5
	Sisteme mamografice conv.	10
	Sisteme radiografice fixe	339
	Sisteme radiografice mobile	123
	Sisteme fluoroscopice fixe	30
	Sisteme intervenționale fixe	8
	C-arm mobile	10
	Echipament Dental (Vizio,Orto)	276
	Scanere CBCT Dentale	3
	Osteodensitometre	4
	TOTAL	851

Practica		
Radioterapie	1	
Medicină Nucleară	3	
Diagnostic Radiologic și Intervențional	113	
Stomatologie	157	
Instituții de Arcitectură	4	
Metrologie	2	
Măsurări Clinice	2	
Comerț	34	lcl: 5 comerț și deservire, și 2 comerț și stom
Mentenanță și deservire	10	
Știință	11	
Industrie	12	
Transport	2	
Vama	1	
Deșeuri radioactive	3	
Total	355	

ldova: posibilități și provocări



RP174 MPE Moldova

Radioterapie	WTE Expert	WTE Serviciu	Ing.Tehnic
Factor - Echipament	1.40	3.80	2.30
Factor - Pacient	0.00	0.00	
Factor Departamet / Serviciu	0.30	0.30	
Factor Cercetare / Antrenare	0.20	0.30	
TOTAL	1.90	4.40	2.30
Medicină Nucleară	WTE MPE	WTE MPS	
Factor - Echipament	1.00	2.07	
Factor - Pacient	0.38	0.75	
Factor Departamet / Serviciu	0.20	0.60	
Factor Cercetare / Antrenare	0.00	0.00	
TOTAL	1.58	3.42	
Diagnostic Radiologic și Radiologie Intervențională	WTE MPE	WTE MPS	
Factor - Echipament	7.15	25.38	
Factor - Pacient	0.10	0.01	
Factor Departamet / Serviciu	4.05	8.10	
Factor Cercetare / Antrenare	0.00	0.00	
TOTAL	11.21	33.49	
	(11.25)	(33.50)	



RM - Specialiști, Experți, Servicii (eval. a.2015)

Domeniul Fizicii Medicale	Nr. Instituții autorizate	Nr. Instalații	Nr. specialistilor în domeniul Fizicii Medicale	Necesități în Fizică Medicală:			
				Experți	Servicii	Îngineri tehnici	Fizicieni Medicali
Măsurători Clinice	2(Privat)	N/A	3				
Diagnostic Radiologic	270	851	3(Stat), 1(Privat)	11.21	33.49	N/A, vezi ME	22,28-4=18,28
Managementul Echipamentului (ME)	15(Privat), incl. 5 cu comerț(cumul personal)	N/A	Crescut de la 7(2011) la 15(2015)				
Aplicații de Programare	Necunoscut	N/A	Necunoscut				
Electronica Medicală	Necunoscut	N/A	Instituțiile AȘ RM				
Medicina Nucleară	4(Stat)	5	0	1.58	3.42	N/A, vezi ME	1,84
Protecția Radiologică	11(Stat)	N/A	21(Stat), include Știința și Industria				
Fizica în Radioterapie	1(Stat)	4(LINAC, Co-60, HDR)	6(Stat)	1.90	4.40	2.30	2,50>2,30 (numai Expert)
Rezonanța Magnetică	Necunoscut	Necunoscut	Necunoscut				
Ultrasunet și Radiații neionizante	1(Stat), 3(oper. TelMob), 1(Privat)	N/A	0,25(Stat), resul Necunoscut				
Altele legate de Radiații Ionizante (Metrologia)	2(Stat)	4	3				



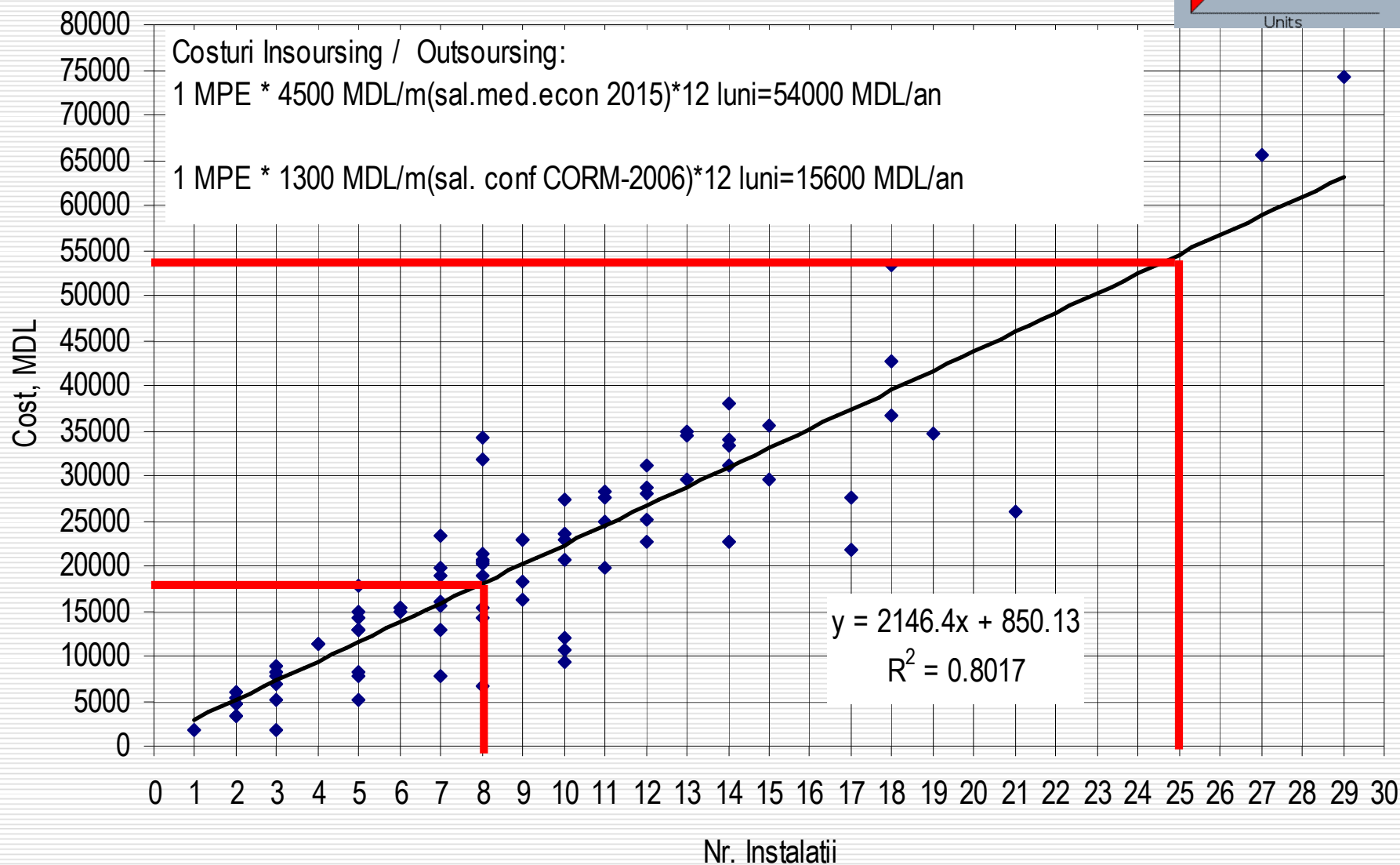
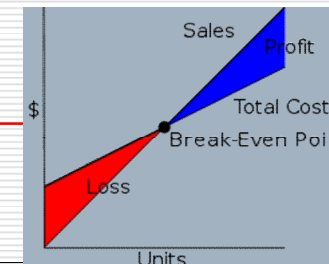
Analiza "Pragului de rentabilitate"

- ☐ Exemplu pentru RD si RI
- ☐ Analiza "Pragului de rentabilitate" - Break Even Analysis
- ☐ Acomodările administrative referitor la fizicieni medicali pot fi estimate folosind Analiza "Pragului de rentabilitate"
- ☐ Analiza a fost efectuată în dependență de:
 - tipul instituției: stat / privat,
 - cu posibilități de "insourcing" / "outsourcing"
- ☐ SUMAR pentru Moldova:
- ☐ "Insourcing" rezonabil cind:
 - Mai mult de 8(16 cu impozite) instalatii în instituție de stat,
 - Mai mult de 25 (50 cu impozite) instalatii în instituție private
- ☐ In caz contrar: de considerat "Outsourcing"
- ☐ Exemple de necesități pe regiuni Nord-Centru-Sud...

REF: Quality assurance in larger hospitals – outsourcing or insourcing? N. Brasik; Vienna/AT, ECR 2015



Analiza "Pragului de rentabilitate"





Analiza "Pragului de rentabilitate" – regional

Costuri Outsourcing:

NORD 5.04(1.44MPE) * 4500 MDL/m(Econ. 2015)*12 m=272160 MDL/an(111real)

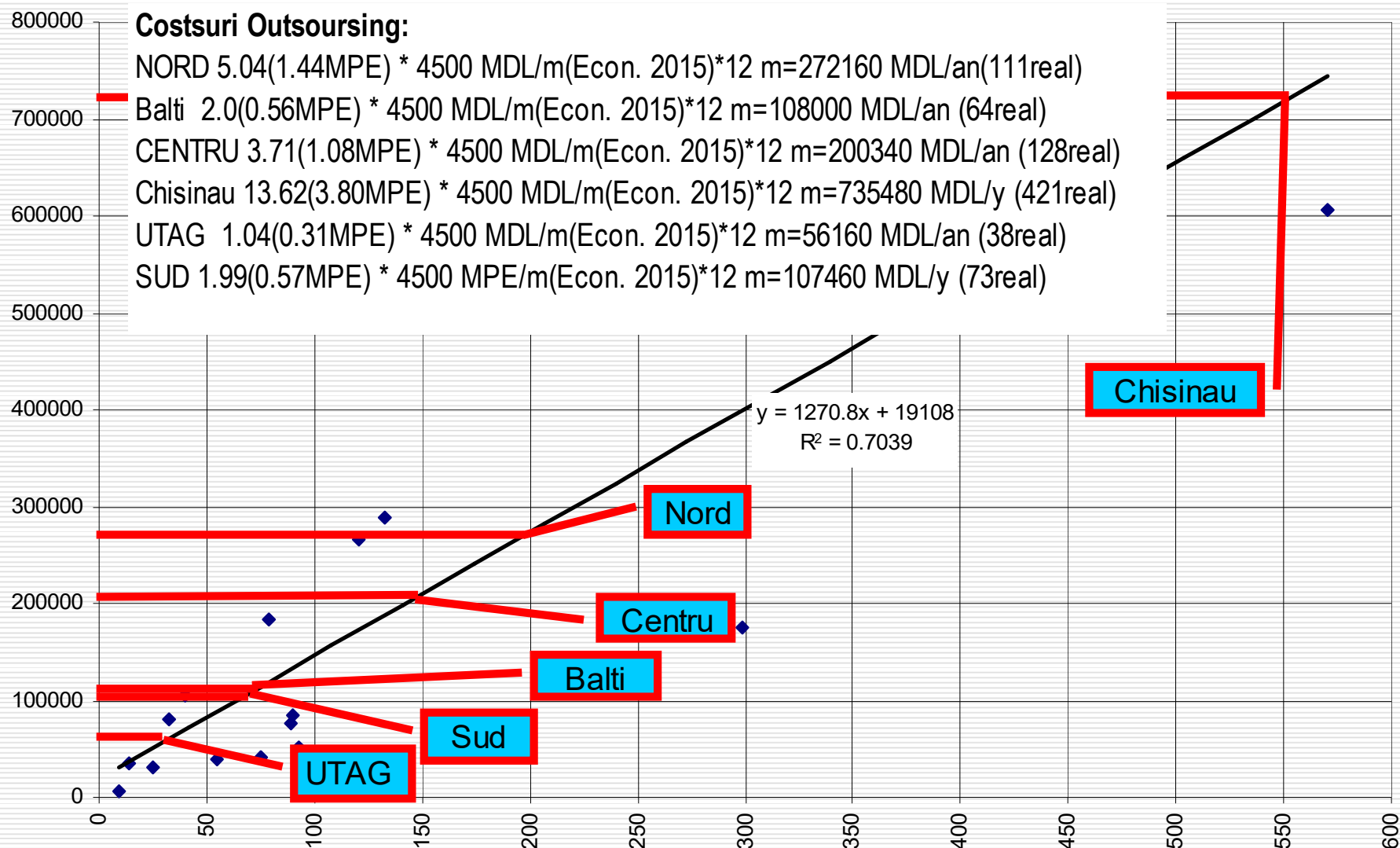
Balti 2.0(0.56MPE) * 4500 MDL/m(Econ. 2015)*12 m=108000 MDL/an (64real)

CENTRU 3.71(1.08MPE) * 4500 MDL/m(Econ. 2015)*12 m=200340 MDL/an (128real)

Chisinau 13.62(3.80MPE) * 4500 MDL/m(Econ. 2015)*12 m=735480 MDL/y (421real)

UTAG 1.04(0.31MPE) * 4500 MDL/m(Econ. 2015)*12 m=56160 MDL/an (38real)

SUD 1.99(0.57MPE) * 4500 MPE/m(Econ. 2015)*12 m=107460 MDL/y (73real)

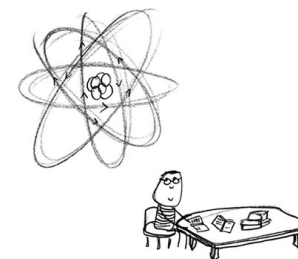




Schemele de învățămînt (RM-Europa-International)

- Formarea unui fizician medical începe de la instituție de învățămînt superior:
 - **Licențiat în fizică** (Nivel VI ISCED. Învățămînt superior, ciclul I: învățămînt superior de licență),
 - **Masterat în fizica** medicală (Nivel VII ISCED. Învățămînt superior, ciclul II: învățămînt superior de master)
- În continuare: **educație avansată** în fizică medicală (Nivel VIII ISCED. Învățămînt superior de doctorat)
- **Specializare** la locul de muncă (cel puțin 2(-3) ani)
- **Antrenare** în calitate de expert în fizică medicală
- Certificare – (re-)certificare la instituție abilitată
- Înregistrare la organul de stat

HAPPINESS IS



...studying physics.

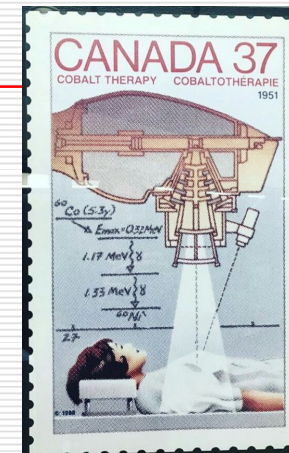
REM: ISCED-2011- Clasificarea internațională standard a educației.

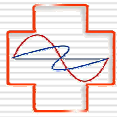
facebook.com/isthehappypage
(c) lastlemon.com



Cum sa devii fizician medical

- ☐ Universitatea de Stat din Moldova:
 - Licența în fizică urmată de studii de Masterat
- ☐ Educație avansată – peste hotare (Italia, Belgia, SUA, Marea Britanie, Germania, Canada)
 - Universități și Colegii în Fizică Medicală
 - ☐ World Guide Universities(<http://www.findaschool.org/>)
 - ☐ Canadian College of Physicists in Medicine – CCPM (<http://www.ccpm.ca/index.php>)
 - ☐ The American Board of Radiology – ABR (<http://www.theabr.org/>)
 - ☐ American College of Medical Physics – ACMP (<http://www.acmp.org/>)
 - ☐ Medical Research Institute - Alexandria University (<http://www.mri.edu.eg/>)
 - ☐ CAMPEP Accredited Residency Programs in Medical Physics (<http://www.campep.org/campeplstres.asp>)
 - ☐ School of physics USM (<http://web.usm.my/phy/>)
 - ☐ Hot courses.com.sg (medical physics) (<http://www.hotcourses.com.sg/>)
 - ☐ Institute of medical physics . Germany (<http://www.imp.uni-erlangen.de/>)
 - ☐ Institute of physics. Germany (<http://medi.uni-oldenburg.de/members/stefan/>)
- ☐ Nivel de Expert (curs pentru obținerea CPD):
 - ICTP,
 - ESTRO
 - ESR
 - EUTEMPE...





ICTP - Master's in Medical Physics



The Abdus Salam
International Centre
for Theoretical Physics
50th Anniversary 1964–2014

- ☐ Program de educație pe 2 ani
- ☐ Pentru fizicieni cu pregătire teoretică și clinică postuniversitară
- ☐ Studii avansate de masterat în fizică medicală (equivalent to the Italian Master di Secondo Livello).
- ☐ Calificarea minimală – masterat (MSc) în fizică
- ☐ Selectarea candidatelor – performanțele universitare, activitatea de cercetare, experiența profesională în domeniu
- ☐ Obligatoriu – cunoașterea limbii Engleze
- ☐ ICTP acoperă costurile de înscriere și deplasări pentru numărul limitat de candidați
- ☐ Suport de la organizații internaționale





EUTEMPE 2017- 2018



2017 – 2018 European Training and Education for Medical Physics Experts in Radiology



Objectives:

- Dedicated specialist course modules for Medical Physicists in Radiology
- Modular course program: make your choice
- Online preparation & face-to-face education in groups of around 20 participants
- Course content directly derived from the 'European Guidelines on the Medical Physics Expert' document (RP174)
- Each course module is accredited by EFOMP for about 160 CPDs

Boost your career now!

*Don't miss this opportunity for
unique learning & networking!*

Register now at

www.eutempe-rx.eu

First come, first served!



Course fees: very reasonable

Reduced fees for the first 6 applicants from AL, BY, BA, BG, CY, EE, GR, HU, XK, LV, LT, MK, MD, ME, PL, RO, RU, RS, SK, SI, TR, UA

Requirements:

- 2 years of experience as medical physicist in Radiology or in a Medical Device Company
- Equally welcome: PhD students & scientists in Medical Radiation Physics & Biomedical Engineering in Radiology

Unique teaching methods:

- Extensive online teaching material using state-of-the art multi-media techniques
- NEW: MOODLE e-learning platform
- Online phase to prepare yourself and learn anytime, anywhere. You situate and introduce your issues upfront
- You develop your skills and deep knowledge during the face-to-face part
- Face-to-face = interactive teaching at the highest level. You exploit the strength of group projects and case studies



- True training of MPE skills: case studies, design of project plans, trouble shooting practices, simulation studies, ...
- Assessment is voluntary, but required to double your CPD points (from 80 to about 160 CPDs/module)

Last but not least: make friends and contacts with your peers and international colleagues. Social events are integral to the modules.

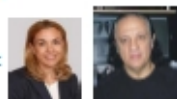
Coordinator: H. Bosmans, KU Leuven, Belgium



EUTEMPE 2017- 2018

MODULE 1: Leadership in Medical Physics: Development of the profession and the challenges for the Medical Physics Expert in Diagnostic and Interventional Radiology

Leaders: C. Caruana & V. Tsapaki
Online start: 01 Nov 2016
Date: 6 – 10 February 2017
Location: Prague, Czech Republic
Registration fee: 440 €
Reduced fee: 240 €



MODULE 2: Radiation Biology for Medical Physicists in Radiology

Leader: A. Ottolenghi & G. Baiocco
Online start: 01 Nov 2017
Date: 15 – 19 January 2018
Location: Pavia, Italy
Registration fee: 470 €
Reduced fee: 250 €



MODULE 3: Monte Carlo Simulations of X-ray Imaging and Dosimetry

Leader: J. Sempau
Online start: 01 May 2017
Date: 19 – 23 June 2017
Location: Barcelona, Spain
Registration fee: 800 €
Reduced fee: 420 €



MODULE 4: Innovation & Advanced X-ray Physics in Radiology

Leaders: A. Taibi & M. Gambaccini
Online start: 01 July 2017
Date: 11 – 15 September 2017
Location: Ferrara, Italy
Registration fee: 540 €
Reduced fee: 280 €



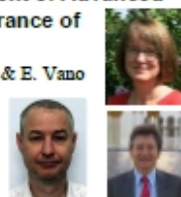
MODULE 5: Physical and Virtual Anthropomorphic Phantoms for Image Quality and Patient Dose Optimization

Leader: K. Bliznakova
Online start: 01 April 2017
Date: 22 – 26 May 2017
Location: Varna, Bulgaria
Registration fee: 170 €*
Reduced fee: 100 €*
**Financially supported by the EU project MaXiMa*



MODULE 6: The Development of Advanced Protocols for Quality Assurance of Radiological Devices

Leaders: H. Bosmans, N. Marshall & E. Vano
Online start: 01 Sept 2017
Date: 13 – 17 November 2017
Location: Leuven, Belgium
Registration fee: 590 €
Reduced fee: 310 €



MODULE 7: Optimisation of X-ray Imaging using standard and innovative Techniques

Leaders: A. Mackenzie & K. Young
Online start: 15 June 2017
Date: 9 – 11 Oct 2017
Location: Guildford, UK
Registration fee: £580 (£440 *)
Reduced fee: £300 (£240 *)
**on line part only*



MODULE 8: Mathematical Model Observers developed and implemented for Patient Dose Optimization in CT

Leaders: F. Verdun & F. Bochud
Online start: 15 January 2018
Date: 12 – 16 March 2018
Location: Lausanne, Switzerland
Registration fee: 520 €
Reduced fee: 280 €



MODULE 9: Achieving Quality in diagnostic and screening Mammography

Leaders: R. van Engen, I. Sechopoulos & W. Veldkamp
Online start: 15 January 2017
Date: 27 – 31 March 2017
Location: Nijmegen, the Netherlands
Registration fee: 950 €*
Reduced fee: 500 €*
** incl. lunches and 1 dinner*



MODULE 10: High dose X-ray Procedures in Interventional Radiology and Cardiology: establishment of robust Protocols for Patient and Staff Dose

Leaders: A. Trianni & E. Vano
Date: 23 – 27 June 2018 (tbd)
Location: Udine, Italy
Registration fee: to be decided
Reduced fee: to be decided



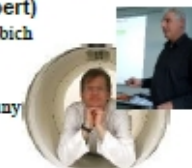
MODULE 11: Radiation Dose Management of pregnant Patients, pregnant Staff and Paediatric Patients in Radiology

Leader: J. Damilakis
Online start: 01 April 2018
Date: 21-25 May 2018
Location: Iraklion (Crete), Greece
Registration fee: 700 €
Reduced fee: 370 €



MODULE 12: Personnel Dosimetry and Techniques to communicate practical Results to the Users (Tasks of the Radiation Protection Expert)

Leaders: M. Borowski & M. Fiebich
Online start: 01 March 2018
Date: 16 – 20 April 2018
Location: Braunschweig, Germany
Registration fee: 760 €
Reduced fee: 400 €





CORM-2006: noi vrem sa fim incluși în grupă!!!!

- ❑ IOMP lucreaza împreună cu Organizațiile Internaționale (ILO, IAEA, WHO) pentru – pentru a consolida rolul fizicienilor medicali
- ❑ Ocupația de "Fizician medical" este inclusă în mod explicit, pentru prima dată în cea mai recentă versiune a clasificării internaționale standard a ocupațiilor (ISCO-08) în cadrul grupului 2111, "Fizicieni și astronomi"
- ❑ Cu toate ca fizicienii medicali nu sînt clasificate la grupa 22 cadre medicale, fizicieni medicali care lucreaza în serviciile de sanatate sînt recunoscuți ca atare, deoarece există o notă specifică în cadrul grupului 2111

- *".....**medical physicists** are considered to be an integral part of the health work force alongside those occupations classified in sub-major group 22, Health professionals.....".*
(fizicienii medicali sînt considerate să fie parte integrantă a forței de muncă de sănătate, alături de aceste ocupații clasificate în sub-grupa majoră 22, Profesioniștii din domeniul sănătății)

2111 Physicists and Astronomers

Physicists and astronomers conduct research and improve or develop concepts, theories and operational methods concerning matter, space, time, energy, forces and fields and the interrelationship between these physical phenomena. They apply scientific knowledge relating to physics and astronomy in industrial, medical, military or other fields.

Tasks include –

- (a) conducting research and improving or developing concepts, theories, instrumentation, software and operational methods related to physics and astronomy;
- (b) conducting experiments, tests and analyses on the structure and properties of matter in fields such as mechanics, thermodynamics, electronics, communications, power generation and distribution, aerodynamics, optics and lasers, remote sensing, medicine, sonics, magnetism and nuclear physics;
- (c) evaluating results of investigations and experiments and expressing conclusions, mainly using mathematical techniques and models;
- (d) applying principles, techniques and processes to develop or improve industrial, medical, military and other practical applications of the principles and techniques of physics or astronomy;
- (e) ensuring the safe and effective delivery of radiation (ionizing and non-ionizing) to patients to achieve a diagnostic or therapeutic result as prescribed by a medical practitioner;
- (f) ensuring the accurate measurement and characterization of physical quantities used in medical applications;
- (g) testing, commissioning and evaluating equipment used in applications such as imaging, medical treatment and dosimetry;
- (h) advising and consulting with medical practitioners and other health care professionals in optimizing the balance between the beneficial and deleterious effects of radiation;
- (i) observing, analysing and interpreting celestial phenomena and developing methods, numerical models and techniques to extend knowledge of fields such as navigation, satellite communication, space exploration, celestial bodies and cosmic radiation;
- (j) developing, implementing and maintaining standards and protocols for the measurement of physical phenomena and for the use of nuclear technology in industrial and medical applications;
- (k) preparing scientific papers and reports.

Examples of the occupations classified here:

- Astronomer
- Medical physicist
- Nuclear physicist
- Physicist

Some related occupations classified elsewhere:

- Radiation oncologist – 2212
- Radiologist – 2212
- Specialist physician (nuclear medicine) – 2212
- Radiographer – 3211

Note

It should be noted that, while they are appropriately classified in this unit group with other physicists, medical



Recunoașterea specialității – CORM-2006

GRUPA MAJORĂ	SUB-GRUPA	GRUPA MINORĂ	GRUPA DE BAZĂ	DENUMIREA
2				SPECIALIȘTI ÎN DIVERSE DOMENII DE ACTIVITATE
	21			Specialiști în domeniul științei și ingineriei
		211		<i>Specialiști în fizică și știința pământului</i>
			2111	Fizicieni și astronomi
			211108	Fizician
			211110	Inginer-radiolog
		214		<i>Ingineri (exclusiv în electrotehnologie)</i>
			2149	Ingineri și asimilați neclasificați în grupele de bază anterioare
			214923	Inginer în domeniul radioprotecției (radiolog)
	22			Specialiști în domeniul sănătății
		226		<i>Alți specialiști în domeniul sănătății</i>
			2269	Specialiști în domeniul sănătății neclasificați în grupele de bază anterioare
			226901	Bioinginer medical



Mulumesc pentru atenție

**Fizician – s., cineva, care rezolvă o problemă, de care tu nu știi că ai, într-un mod care nu-l înțelegi.
vezi și vrăjitor, magician**

Alexandru Hustuc

SRL ALARAD

e-mail: ahustuc@gmail.com



SRL "ALARAD" – Organizație de Suport Tehnic și Științific, Prestator de Servicii de Fizică Medicală

SRL "ALARAD" este reprezentantul SRL "Canberra Packard" în Republica Moldova a companiilor PTW-Freiburg(Germania), Areva Canberra Ind.(SUA, Belgia, Canada, Franța, și Regatul Unit MB), și Berthold

