



ОБРАЗОВАТЕЛЕН КОМПЕТЕНТНОСТЕН МОДЕЛ

Професионално направление	Специалност / Професионална квалификация	Ниво според НКР
4.1. Физически науки	„Медицинска физика“ (на англ. език) Магистър по медицинска физика	7
Единична професионална група	Длъжност	Код по НКПД
2111. Физици и астрономи	Физик, медицинска физика	21117026
	Физик, медицинска радиологична физика	21115021
	Физик, медицинска санитарна физика	21115022
	Физик, радиационна хигиена	21115023
	Физик, биофизика	21115025
	Физик	21116005

Описание на магистърската програма

Магистърската програма „Медицинска физика“ (на английски език) има за цел да подготвя висококвалифицирани специалисти, които притежават необходимите знания и умения за приложението на физичните принципи, явления и методи в медицинската практика.

Магистрите, завършващи специалност „Медицинска физика“ (на английски език) притежават теоретични знания, практически умения и професионални компетентности, които им позволяват да работят в тясно сътрудничество с медицинските специалисти в болници, в лаборатории, в университети или в изследователски институти.

По време на обучението си студентите придобиват знания за: физичните принципи и методи, използвани за диагностика и лечение в медицината; принципите на работа на медицинските уредби за диагностика, лечение и техните основни физични характеристики; принципите на взаимодействие на йонизиращите лъчения с веществото; биологичните ефекти при взаимодействието на различните лъчения с тъканите и органите на човешкото тяло, и тяхната зависимост от физичните характеристики; принципите и методите за измерване на характеристиките на лъченията; основите на дозиметрията; принципите и методите на защита от йонизиращи лъчения; принципите и методите за измерване на физичните характеристики на качеството на медицинските образи и методите за тяхната оптимизация.

При дипломирането си студентите притежават умения и професионални компетентности за: измерване на физико-техническите характеристики на уредбите, използвани в образната диагностика, нуклеарната медицина и лъчелечението; изготвяне на индивидуални дозиметрични планове за лъчелечение на пациенти; за изпълнение на програмата за контрол на качеството в образната диагностика, нуклеарната медицина и лъчелечението; оценка на дозата при медицинско облъчване на пациента; изготвяне на лъчезащитни проекти и пресмятане на защитни прегради; провеждане на лъчезащитни измервания и оценка на параметрите на работната среда; измерване на факторите на околната среда - радиационен фон, електромагнитни лъчения и оптични лъчения, шум, вибрации и др.; прилагане на симулации и изчислителни методи за разработване на нови медицински методи и оптимизация на съществуващите; прилагане на етичните принципи в медицината и нагласа за работа в мултидисциплинарен екип. В резултат от обучението по специалността студентите развиват способност за прилагане на научен подход и иновативност при решаване на различни професионални казуси.

Единици резултат от обучение		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Прилага физични принципи и методи в медицинската практика, практически използва познанията си за анатомията, физиологията и биофизиката на човешкото тяло. 2. Прилага задълбочените си познания за взаимодействието на йонизиращите лъчения с веществото, за основните принципи на дозиметрията и лъчезащитата, и измерва величините, които се срещат в практиката. Оценява нивото на безопасност и риск, участва в планиране на лъчелечение. 3. Прилага познанията си за съвременните образно-диагностични и лечебни методи в медицината, базирани на физични явления и участва в контрола на качеството на измерванията. 4. Дава насоки за спазване на правилата за работа в безопасна среда за работния екип и пациентите, прилага правилата за защита от йонизиращи лъчения и опазване на околната среда. 5. Систематизира наличната информация и прилага научен подход и иновативност при решаване на различни професионални задачи и казуси. 		
Наименование на единица резултат от обучение		
1. Прилага физични принципи и методи в медицинската практика, практически използва познанията си за анатомията, физиологията и биофизиката на човешкото тяло.		
Учебни дисциплини		
<i>Anatomy and Physiology for Medical Physicists, Biophysics, Radiation Physics, Physics of diagnostic radiology, Physics of nuclear medicine, Medical diagnostic nonionizing methods (MRI and US), Modelling of biomolecular interactions, Laser Technologies in Medicine.</i>		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
1.1. Прилагане на физични принципи и методи в медицинската практика	Професионални компетентности	Прилага физични принципи, методи и техники в практиката и изследванията за превенция, диагностика и лечение на човешките заболявания, с цел подобряване на човешкото здраве и благополучие.
Знания		Умения

<ul style="list-style-type: none"> • Притежава базови познания за анатомията, физиологията и биофизиката на човешкото тяло. • Познава основните физични понятия и теории, въз основа на които е изградена медицинската биофизика. • Притежава познания за основите на атомната и ядрената физика, радиоактивността и взаимодействията на йонизиращите лъчения с веществото. • Познава диагностичното и терапевтично приложение на различни физични принципи и методи. • Познава физичните основи на образно-диагностичните методи и методите на нуклеарната медицина. • Познава нейонизиращите методи за медицинска диагностика и лечение, използващи електрически, магнитни и електромагнитни полета, включително ядрено-магнитен резонанс, звук и ултразвук, електричен ток, оптични лъчения, лазери, и др.). • Разбира ролята на медицинския физик в медико-биологичните изследвания и терапия. • Притежава познания, свързани с физичните подходи на молекулната динамика и с принципите на компютърното симулиране на биологични молекули и тяхното взаимодействие. • Обяснява ролята на физичните методи в медицинската практика и биомедицинските клинични и научни изследвания. 	<ul style="list-style-type: none"> • Прилага физични теории, експериментални методи и технически средства за изследване на физиологичните процеси в човешкото тяло на всички структурни равнища. • Използва физични принципи, методи и техники за обективна оценка на въздействието върху човека на различни природни и техногенни фактори, важни за хигиената и профилактиката, за диагностиката и лечението. • Използва познанията си за анатомията на човека, жизнените процеси в човешкото тяло и тяхната динамика, както и познанията си за природата и механизма за регулиране на основните функции, протичащи при нормални условия в организма на човека. • Умее да ползва на професионално ниво чуждоезична специализирана литература. • Умее да работи с високопроизводителни компютърни системи, да провежда симулации на взаимодействие на биологични молекули и да анализира получените резултати. • Подбира подходящи методи и апаратура за биофизични изследвания.
<p align="center">Практически нагласи/поведения</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Представя ясно, убедително и аргументирано експертно мнение като медицински физик, участва в дискусии и обсъждания, като използва понятийния апарат в областта на физиката, анатомията и физиологията на човека, и медицинската биофизика. • Ефективно използва познанията си за анатомичната структура на човешкото тяло и основните функции на неговите органи и системи при прилагането на физичните методи за диагностика и лечение на различни заболявания. • Правилно разпознава основни анатомични структури на човешкото тяло в медицински изображения. • Професионално прилага разнообразните физични принципи и методи, физичните перспективи и начин на виждане върху проблемите в медицинската практика. 	

Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
1.2. Работа в мултидисциплинарен екип	Социални и комуникативни компетентности	Сътрудничи ефективно с членовете на мултидисциплинарния екип, поддържа конструктивни взаимоотношения с оглед постигане на общите цели. Активно допринася за постигането на общите резултати, проявява професионализъм и ангажираност с изпълнението на задачите на екипа.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Разбира отговорностите на медицинския физик и ролята му в мултидисциплинарния екип. Познава основните правила за ефективна комуникация в екипа, факторите за успешно екипно взаимодействие и ефективност. Описва спецификата на задачите и отговорностите на членовете на мултидисциплинарния екип. Познава нормативните рамки и стандарти, свързани с професията на медицинския физик. 		<ul style="list-style-type: none"> Изгражда и поддържа междуличностни и делови отношения, основаващи се на сътрудничество, доверие, уважение и експертиза. Ефективно общува устно и писмено по професионални теми, включително на чужд език. Организира, планира и приоритизира работните си задачи. Проявява адаптивност към променящите се ситуации и заобикаляща среда, към спецификите в общуването с различните членове на екипа. Изразява експертна позиция, основана на данни от измервания, проучвания и факти.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Споделя общото разбиране за целите на екипа и за начините за постигането им, стриктно изпълнява своите отговорности и задачи. Демонстрира нагласа за постигане на желаните индивидуални и екипни резултати в срок, като организира, планира и приоритизира задачите си ефективно според тяхната специфичност, важност и спешност. Поема отговорност за собствения си принос към постиженията или затрудненията на екипа като дискутира открито евентуални проблеми и предприема действия за справяне с тях. Своевременно предоставя на членовете на екипа точна и коректна информация, експертно мнение и предложения, касаещи съвместната работа. 		

- Изразява убедително и отстоява аргументирано експертната си позиция, като зачита мнението и гледната точка и на останалите членове на екипа.
- Идентифицира и оползотворява възможности да се учи, като търси информация и обратна връзка от колеги, информация от различни източници и практически начини да развива и усъвършенства своите знания, умения и компетентности.
- Работи ефективно съвместно с професионалисти от различни специалности и си сътрудничи успешно с представители на различни поколения, етноси, култури и пр.

Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
1.3. Етичност	Самостоятелност и отговорност	Прилага етичните принципи в медицината. Демонстрира поведение, което съответства на етичните принципи, ценностите и професионалните стандарти за работа на медицинския физик.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> • Разбира етичните принципи в медицината, основани на ценностите, свързани с благополучието на пациента, забраната да се вреди, принципът за автономията на пациентите и принципът за човешкото достойнство. • Познава изискванията и правилата за конфиденциалност на здравната информация. • Познава стандартите на етично поведение при работа с пациенти, колеги, в обществото и заобикалящата среда като цяло. 		<ul style="list-style-type: none"> • Следва професионалните стандарти на поведение. • Прилага етичните принципи в медицината. • Оценява информацията от гледна точка на нейната конфиденциалност. • Прилага изискванията за поверителност на здравната информация. • Спазва компетентно и съвестно принципа ALARA при работа с йонизиращи лъчения за медицинско облъчване.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> • Изпълнява ангажиментите си отговорно в рамките на законовите, регулаторните и етичните граници на професията. • Демонстрира коректно поведение, поема отговорност за качеството на извършването на задачите. • Стриктно опазва конфиденциалността на здравната информация и спазва професионална тайна. • С професионалното си поведение демонстрира ценностите, етиката и мисията на професията. 		

Наименование на единица резултат от учене		
2. Прилага задълбочените си познания за взаимодействието на йонизиращите лъчения с веществото, за основните принципи на дозиметрията и лъчезащитата, и измерва величините, които се срещат в практиката. Оценява нивото на безопасност и риск, участва в планиране на лъчелечение.		
Учебни дисциплини		
<i>Radiation Physics, Detectors of ionizing radiation, Dosimetry & Radiation Protection, Radiation Therapy Physics (including clinical dosimetry), Monte Carlo modelling of radiation transport, Radiation treatment planning</i>		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
2.1. Дозиметрични измервания	Професионални компетентности	Измерва основните дозиметрични величини, характеризиращи облъчването от йонизиращи лъчения. Измерва и оценява дозите от йонизиращите лъчения, получени от пациенти, доброволци в биомедицински изследвания, болногледачи и лица, подложени на немедицински образни процедури, използващи медицинско радиологично оборудване, с цел подпомагане процесите на обосноваване и оптимизиране.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава принципите на взаимодействие на йонизиращите лъчения с веществото. Разбира биологичните ефекти при взаимодействието на различните лъчения с тъканите и органите на човешкото тяло и тяхната зависимост от физичните характеристики. Описва принципите и методите за измерване на характеристиките на лъченията. Познава основните подходи в дозиметрията и измерването на дозата от алфа-, бета- и гама-лъчение. Познава дозиметричните величини и измерителни единици (предадена енергия, доза, керма, експозиция, еквивалентна и ефективна доза); връзките между дозиметричните величини и връзките между дозиметричните и радиометричните величини. 		<ul style="list-style-type: none"> Използва дозиметри, измерва и оценява доза от алфа-, бета- или гама-лъчение. Измерва активност на гама-излъчващи радионуклиди в проби и концентрация на благородни газове във въздух. Подбира, калибрира и поддържа дозиметричните уреди. Измерва стойностите на дозиметрични величини, необходими като входни данни за устройствата за отчитане или оценка на дозата. Прилага математически модели за определяне на дозата и статистически методи за анализ.

<ul style="list-style-type: none">• Познава теориите на кухинните камери (Bragg-Gray, Spencer-Attix cavity chamber theories).• Познава видовете детектори на йонизиращи лъчения и техните характеристики.• Познава основните източници на неопределеност в дозиметрията и методите за оценяване и изразяване на неопределеност на резултата от измерването.• Описва основните аспекти при моделиране на взаимодействието на лъчението с веществото и приложението на Монте Карло кодове за симулиране на транспорт на йонизиращи лъчения.• Притежава познания за осигуряване на проследимост на измерванията (еталони, йерархични схеми, средства за измерване); калибриране; метрологичен контрол; осигуряване на качеството на измерванията чрез използване на контролни източници.• Познава нормативната база, свързана с използването на ядрената енергия и източници на йонизиращи лъчения.• Познава и спазва стриктно нормативната база за използване на йонизиращи лъчения в медицинската практика.	<ul style="list-style-type: none">• Умее да работи с кодове за Монте Карло симулиране на транспорт на йонизиращи лъчения.• Прилага основните принципи на лъчезащитата при оценка на облъчването и защитата от йонизиращи лъчения, извършва оценка на дозата и сравнение с контролни или референтни нива.	
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none">• Извършва обоснован избор на детектори за дозиметрични измервания, като взема предвид конкретните изисквания на измерването.• Извършва дозиметрични измервания въз основа на препоръчаните техники и протоколи.• Стриктно спазва основните изисквания и правила за безопасна работа с източници на йонизиращи лъчения.• Правилно подбира и използва детектори на йонизиращи лъчения за директно или индиректно измерване или оценка на величините експозиция, керма, погълната или еквивалентна доза, на техните мощности, както и на свързани с тях величини, описващи йонизиращите лъчения (напр. активност, поток частици и др).		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
2.2. Дозиметрично планиране на лъчелечението	Професионални компетентности	Изчислява най-доброто разпределение на дозата, броя на необходимите за това полета, и

		геометричните и физични параметри за всяко поле.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава етапите на планирането на лъчелечението и особеностите на дозиметричното планиране. Познава принципите на дозиметрично планиране. Познава дозиметричната апаратура и специализирания софтуер, използван за целите на дозиметричното планиране и верифицирането на лъчелечебните планове. Познава Монте Карло техниките за изчисляване на дозата. Познава принципите на лъчезащита, начините за планиране и изпълняване на защитата от йонизиращи лъчения. 		<ul style="list-style-type: none"> Изготвя индивидуални дозиметрични планове за лъчелечение на пациента. Използва софтуер за дозиметрично планиране, залага определени изисквания за критичните органи и туморните обеми. Контролира точността на маркировката и прецизността на изпълнението на анатомо-топографските и дозиметрични планове. Верифицира лъчелечебни планове като използва дозиметрична апаратура и специализиран софтуер. Умее да провежда „in vivo“ дозиметрични измервания вътрешно или върху пациента за верифициране на дозиметричния план или определяне на дозата в критични органи. Прилага основните принципи на лъчезащитата при оценка на облъчването и защитата от йонизиращи лъчения.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Взаимодейства ефективно с медицинския екип в процеса на планиране на лъчелечението. Участва активно в изработването на лъчелечебен план, като определя по какъв начин да се облъчи туморът, за да получи предписаната доза при максимално щадене на околните здрави тъкани. Извършва проверка на лъчелечебния план чрез реално облъчване на фантом, имитиращ пациент. Стриктно спазва принципите на дозиметрично планиране и правилата на радиационна защита. Контролира периодично точността на маркировката и прецизността на изпълнението на анатомо-топографските и дозиметрични планове, като при необходимост изготвя корекция или нов план, отговарящ на променените данни. Стриктно прилага действащата нормативна база в областта на лъчезащитата, както и правилата за действие при радиационни инциденти или аварии. 		

Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
2.3. Вниманeие към детайла	Професионални компетентности	Изпълнява специфичните за медицинския физик дейности с необходимото ниво на детайл и прецизност, целенасочено се фокусира върху най-малките и съществени подробности на конкретната задача, като запазва представа за цялостния ѝ обхват и ключовите ѝ аспекти.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава ключовите елементи на задачите, които изпълнява медицинския физик, неговата ролята и отговорности. Познава в детайли физичните принципи и методи, които се използват в медицинската практика. Познава начините за проверка на собствената работа и откриване на грешки и пропуски. Познава нормативната уредба, стандартите за работа, протоколите, препоръките и добрите практики за работата на медицинския физик. 		<ul style="list-style-type: none"> Фокусира и задържа вниманието си върху важните елементи на извършваните задачи. Анализира и интерпретира данните от измерванията с внимание към всеки съществен детайл. Извършва необходимите измервания систематично, последователно и по структуриран начин.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Изпълнява необходимите измервания прецизно и точно, като целенасочено се фокусира върху всички ключови детайли в процеса. Извършва стриктно, съобразно изискванията, с търпение и прецизност както сложни и нестандартни, така и рутинни и повтарящи се задачи. Оценява прецизно и точно нивото на безопасност и риск, като при измерванията и проучването на информация достига до необходимото ниво на детайл. Проверява внимателно и методично работата си за пропуски и/или допуснати грешки. Общува ефективно с лекари (радиационни онколози и др.) и представя резултатите от работата си на необходимото ниво на детайл. 		
Наименование на единица резултат от учене		
3. Прилага познанията си за съвременните образно-диагностични и лечебни методи в медицината, базирани на физични явления и участва в контрола на качеството на измерванията.		

Учебни дисциплини		
<i>Physics of diagnostic radiology, Physics of nuclear medicine, Medical imaging fundamentals, Medical diagnostic nonionizing methods (MRI and US), Laser Technologies in medicine, Electronics in medicine.</i>		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
3.1. Измерване на физико-техническите характеристики на медицинското оборудване	Професионални компетентности	Измерва и оценява физико-техническите характеристики на уредбите за лъчелечение, рентгенова диагностика и нуклеарно-медицинска диагностика. Провежда дозиметричното калибриране на уредбите за лъчелечение.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава принципите на работа на медицинските уредби за диагностика и лечение (магнитно-резонансна, ултразвукова, ехографска, рентгенова апаратура; скенери, използвани в радионуклидната диагностика (PET, SPECT, PET/CT, SPECT/CT); лазерна апаратура, медицинска електронна апаратура и пр.), и техните основни физични характеристики. Познава физичните основи на получаването на образа при различните методи за образна диагностика - магнитно-резонансната диагностика, рентгенова, радионуклидна, ултразвукова и термография. Описва принципите и методите за измерване на физичните характеристики на качеството на медицинските образи. Характеризира основните понятия, величини, показатели и зависимости при обработка на сигнали и образи в медицината; познава методите и средствата за анализ. Притежава познания за основните изпитвания и контролираните параметри на медицинските уредби за диагностика и лечение. 		<ul style="list-style-type: none"> Прилага подходящи методи и средства за измерване. Извършва измервания на физико-техническите характеристики на уредбите за лъчелечение, рентгенова и нуклеарно-медицинска диагностика. Умее да оценява неопределеността на измерванията. Анализира данните от измерванията и оценява физико-техническото състояние на медицинските уредби за диагностика и лечение. Извършва калибриране и/или проверка на системите за лъчелечение или образна диагностика. Извършва приемни изпитвания (проверки за безопасност, механични тестове).
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Правилно подбира методи и средства за измерване на физико-техническите характеристики на медицинската апаратура. Измерва точно и прецизно физико-техническите характеристики на уредбите за лъчелечение, рентгенова диагностика, гама-камери. 		

<ul style="list-style-type: none"> Проверява и настройва апаратурата за осигуряване на правилната ѝ работа и с необходимото диагностично качество чрез комплекс от ежедневни и периодични тестове. 		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
3.2. Контролиране на качеството	Професионални компетентности	Създава, внедрява и изпълнява програми за контрол на качеството, за да се гарантира непрекъснато ефективно и оптимизирано използване на медицинска апаратура, включително специфична за пациента оптимизация, предотвратяване на непреднамерени или случайни експозиции и проследяване на пациента.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава физико-техническите параметри и принципа на действие на радиологичната апаратура. Обяснява принципите за осигуряване и контрол на качеството, показателите за ефективност, тестовите за контрол на качеството и изискванията за тяхната честотата, допустимите отклонения и критериите за действие по отношение на медицинските изделия. Познава националното, европейското и международното законодателство, директиви и препоръки за осигуряване на качеството. Описва ролята на медицинския физик за осигуряване на качествен диагностичен процес при минимално лъчево натоварване. 		<ul style="list-style-type: none"> Извършва експертна оценка на оборудване за образна диагностика и друга медицинска апаратура. Осъществява контрол на качеството на медицинска апаратура с цел поддържане и подобряване на качеството на диагностичния и терапевтичния процес, и осигуряване на радиационна защита. Оценява и поддържа в изискваните граници физико-техническите параметри на радиологичната апаратура. Оптимизира физичните аспекти на диагностичните и терапевтичните процедури. Дефинира и прилага контролни тестове, честоти, толеранси и критерии за предприемане на действие.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Стриктно спазва изискванията при изпълнение на програмата за контрол на качеството в лъчелечението, нуклеарната медицина и образната диагностика. Контролира качеството на медицинската апаратура според изискванията на европейските и национални органи за определяне на стандарти за медицински изделия. 		

<ul style="list-style-type: none"> Своевременно предприема подходящи мерки за гарантиране на качеството на облъчването с цел осигуряване безопасността на пациента и избягването на случайно облъчване. 		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
3.3. Работа с информационни технологии и софтуер	Професионални компетентности	Работи с информационни технологии и специфичен за медицинската практика софтуер, като ги използва целенасочено, спрямо нуждите и съобразно изискванията.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава функциите на софтуера на системата за планиране на лечението (TPS), хардуерните и софтуерните ѝ компоненти. Притежава познания относно използвани в медицинската практика системи (напр. системата за архивиране на изображения и комуникация PACS) и стандарти за обмен на данни (напр. DICOM стандарта за получаване и предаване на цифрови образи в медицината). Разбира основните понятия в здравната информатика (уникален идентификатор на пациента, медицинско досие, кодиране на заболяването според МКБ и пр.) Разбира рисковете, свързани с използването на информационни и комуникационни технологии. Познава стандартите за сигурност на данните и законът за защита на личните данни. 		<ul style="list-style-type: none"> Работи със специализирани за медицинската практика софтуерни приложения (TPS, специализиран софтуер за радиотерапия). Използва информационни болнични системи (HIS) и информационни системи в образната диагностика (RIS). Използва приложен софтуер за офис производителност, създава работни документи, таблици, бази данни, презентации, диаграми, графики и пр. Търси данни, информация и съдържание в дигитална среда, достъпва ги и навигира между тях; управлява данни, информация и дигитално съдържание. Използва функционалностите на статистически софтуер (SPSS). Работи с високопроизводителни компютърни системи, провежда симулации на взаимодействия и анализира получените резултати.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Използва оптимално функционалностите на приложен софтуер за офис производителност, статистически софтуер и други специализирани за медицинската практика информационни системи. Дава аргументирано експертно мнение и насоки за оптималното използване на софтуерните системи в медицинската практика. 		

<ul style="list-style-type: none"> Безопасно прехвърля, архивира и извлича данни през софтуерни и хардуерни интерфейси. Стриктно спазва конфиденциалност и защита поверителността при работа с електронните информационни системи, съдържащи данни за пациентите. 		
Наименование на единица резултат от учене		
4. Предоставя насоки за спазване на правилата за работа в безопасна среда за работния екип и пациентите, прилага правилата за защита от йонизиращи лъчения и опазване на околната среда.		
Учебни дисциплини		
<i>Dosimetry and Radiation Protection, Radiation Therapy Physics (including clinical dosimetry), Radiation treatment planning, Statistics in medicine, Environmental radioactivity, Anatomy and Physiology for Medical Physicists, Biophysics.</i>		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
4.1. Осигуряване на безопасност за пациентите	Професионални компетентности	Наблюдава медицинските радиологични устройства и извършва оценка на клиничните протоколи за осигуряване на текуща радиационна защита на пациентите. Разработва протоколи за оценка на риска, анализира събития, включващи (или потенциално включващи) случайни или непредвидени медицински експозиции.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава международното, европейското и националното законодателство, препоръки и документация, свързани с превенция и управление на риска от йонизиращи лъчения и други физични фактори. Обяснява принципите на управление на риска за пациентите, свързан с йонизиращи лъчения и други физични фактори. Разбира както ползите, така и възможните неблагоприятни биологични ефекти за пациентите от йонизиращите лъчения, както и факторите, влияещи върху величината на биологичния ефект. Познава основните норми за радиационна защита, принципите и методите на защита от вредните ефекти на лъченията. 		<ul style="list-style-type: none"> Осигурява приложение на йонизиращите лъчения за постигане на медицинската цел с възможно най-малко облъчване, като съблюдава основните принципи на лъчезащата - недопускане на облъчване без доказана полза, ALARA. Участва активно при определянето на облъчването на пациентите, когато при аварийно или непредвидено облъчване, включително облъчване при бременност, се определят дозите, получени от засегнатите лица или облъчването на ембриона/плода и се

<ul style="list-style-type: none">Познава принципите и мерките за осигуряване на радиационна защита.	<p>съветва медицинския персонал за стъпките, които следва да се предприемат.</p> <ul style="list-style-type: none">Оценява риска за пациента, прилага принципа на оценка на риск/полза, на оптимизацията (включително ALARA) и установява референтни нива за предпазване на пациента от ненужния риск от йонизиращи лъчения и такива от други физически агенти.	
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none">Използва професионалната си експертиза, основана на задълбочени познания и изградени умения за приложението на физичните методи в медицинската практика, за да се постигне максимален диагностичен или терапевтичен ефект с възможно най-ниската доза облъчване на пациента.Осигурява радиационната защита на персонала и пациентите съобразно общоприетите принципи (ALARA) за предоставяне на максимално информативни образи и/или лечение при възможно най-ниско равнище на лъчево натоварване.Определя мерките за защита от йонизиращите лъчения, като взема предвид разстоянието от източника на йонизиращо лъчение, времето на експозиция, използването на лъчезащитни средства - прегради, екрани, оловни престилки, оловни очила и др.Активно участва в развитието на нови методи и оптимизирането на вече съществуващи диагностични и лечебни протоколи, като прилага познанията си за медицинската апаратура, физичните и биологичните процеси, в помощ на медицинския екип и пациента.Стриктно прилага регулаторните изисквания, препоръките и документите, свързани с превенция и управление на риска от йонизираща радиация и други физически агенти.		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
4.2. Осигуряване на безопасна среда за работния екип	Професионални компетентности	Наблюдава медицинските радиологични устройства и оценява клиничните протоколи по отношение на радиационната защита на работния екип. Осигурява оптимален баланс между професионалния риск и нуждите на пациентите.
Знания		Умения

<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява възможните неблагоприятни биологични ефекти от йонизиращите лъчения и от други физични фактори върху работния екип, както и факторите, влияещи върху биологичния ефект. • Познава принципите на управление на професионалния риск за предотвратяване на опасности и аварийна готовност. • Познава международното, европейското и национално законодателство, препоръки и документацията относно риска от йонизиращи лъчения и други физически агенти по отношение на безопасност на труда. • Обяснява принципите на обосновка, оптимизация и ограничаване на риска и за защита на работния екип от вредното въздействие на йонизиращи лъчения и други физически агенти. • Обяснява принципите при проектирането на обектите и съоръженията за осигуряване защита на работниците и широката общественост. • Обяснява процедурите за превенция и справяне с неблагоприятни инциденти. • Обяснява взаимодействието на органичната материя с йонизиращите и нейонизиращите електромагнитни лъчения, заредени и незаредени частици, ултразвук, електрически и магнитни полета и др. на молекулярно, клетъчно, тъканно и макроскопско ниво. • Познава различните средства за намаляване на вредното им въздействие. • Познава добрите практики за радиационна защита и използването на подходящи лични предпазни средства. • Познава основните норми за радиационна защита, принципите и методите на защита на работния екип от вредните ефекти на лъченията. 	<ul style="list-style-type: none"> • Измерва работните величини (включително единици и взаимовръзки), използвани в личната дозиметрия. • Провежда лъчезащитни измервания и оценява параметрите на работната среда при използване на йонизиращи лъчения. • Изготвя лъчезащитни проекти и пресмята защитни прегради. • Оценява професионалния риск. • Измерва и оценява факторите на работната среда (шум, вибрации, електромагнитни лъчения, оптични лъчения) и предлага мерки за защита при превишаване на съществуващите норми. • Анализира причините за непланирано и аварийно облъчване и оценява ефекта от него.
---	--

Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Осигурява безопасна среда за работния екип като извършва мониторинг на радиационния фон на и около работните места, и на индивидуалната еквивалентната доза, получена от лицата, работещи в среда на йонизиращи лъчения. Извършва радиационен мониторинг като оценява условията на работа и индивидуалните дози, с които служителите се облъчват и осигурява спазване на нормите за радиационна защита на работните места. Правилно подбира и използва уреди за измерване на йонизиращите лъчения за радиационен мониторинг на помещения и на лица. Осигурява точността и прецизността на измерване като извършва калибриране на детекторите, използвани в лъчезащитата спрямо референтен уред, проследим (директно или индиректно) до международно признат национален еталон за единицата. 		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
4.3. Опазване на околната среда	Професионални компетентности	Оценява екологичното въздействие на различни физични фактори. Прилага правилата за опазване на околната среда, радиационна защита и защита от други физични фактори, и радиоекология.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> Познава основните физични фактори на околната среда, техните източници и въздействието им върху здравето на човека, методите за защита и намаляване на вредното им действие. Характеризира основните източници за замърсяване на биосферата с радиоактивни елементи (аварии в АЕЦ, технологии в народното стопанство, медицината и науката, използващи източници на йонизираща радиация). Описва въздействието на радиоактивността в околната среда върху човека. Познава биологичното действие на йонизиращите лъчения и основните величини и единици за измерване на йонизиращи лъчения. Дефинира техногенната и естествената радиоактивност (включително фоново облъчване на човека). 		<ul style="list-style-type: none"> Прилага експериментални методи за измерване на радиоактивността в околната среда. Провежда лъчезащитни измервания и оценява параметрите на околната среда при използване на йонизиращи лъчения. Провежда лабораторни и полеви измервания за оценка на въздействието върху човека и околната среда на естествени и изкуствени радионуклиди. Измерва физичните характеристики на факторите на околната среда Оценява екологичното въздействие на различни природни и техногенни физични фактори.

<ul style="list-style-type: none"> Познава нормативната база и нормативните документи, свързани с радиационната защита и опазването на околната среда. 		<ul style="list-style-type: none"> Прилага физични методи и средства за защита на околната среда.
Практически нагласи/поведения		
<ul style="list-style-type: none"> Правилно подбира и прилага подходящи методи за измерване на влиянието на физичните фактори на околната среда върху човека и извършва оценка на въздействието им. Своевременно идентифицира и предлага подходящи методи за намаляване на вредното въздействие на физичните фактори на околната среда върху човека. Правилно подбира и прилага подходящи методи за измерване на влиянието на природни и техногенни физични фактори върху околната среда, и извършва оценка на въздействието им. Своевременно идентифицира и предлага подходящи методи за намаляване на вредното въздействие на природни и техногенни физични фактори върху околната среда. Стриктно прилага правилата и нормативната уредба за опазване на околната среда, радиационна защита и защита от други физични фактори. 		
Наименование на единица резултат от учене		
5. Систематизира наличната информация и прилага научен подход и иновативност при решаване на различни професионални задачи и казуси.		
Учебни дисциплини		
<i>Statistics in medicine, Monte Carlo modelling of radiation transport, Modelling of biomolecular interactions, Project Management in Medical Physics, Diploma Thesis.</i>		
Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
5.1. Прилагане на научен подход при решаване на проблеми	Професионални компетентности	Разрешава професионални задачи и казуси, като прилага научен подход и проявява иновативност. Събира и систематизира наличната информация, извършва необходимите измервания, формулира и проверява направената хипотеза. Прилага физични концепции, принципи, теории и практики за решаване на клинични проблеми.

Знания	Умения
<ul style="list-style-type: none"> • Познава същността и принципите на научния подход при решаването на проблеми. • Познава основни понятия от теорията на вероятностите и статистиката. • Познава методи за проверка на хипотези. • Познава принципите и техниките на планиране на експериментални измервания. • Познава математическите принципи и статистическите методи за анализ и моделиране, описва приложението на Монте Карло методите за решаване на проблеми в медицинската практика. • Познава общите концепции, принципи, теории и практики на физиката за решаване на клинични проблеми. 	<ul style="list-style-type: none"> • Формулира ясна и измерима хипотеза, основаваща се на спецификата на решавания проблем. • Умее да прилага апарата на теория на вероятностите и статистиката за решаване на практически проблеми. • Проверява направените хипотези чрез експерименти и измервания, и оценява резултатите. • Прилага принципите на системното мислене в анализа на проблемната ситуация. • Използва индуктивни и дедуктивни съждения за интерпретиране на данни и информация, за анализиране, синтезиране, класифициране, сравняване, откриване на закономерности, несъответствия и пр.
Практически нагласи/поведения	
<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира и прилага стратегии за решаване на професионални задачи и казуси, използвайки подходящи експериментални, аналитични, статистически и/или математически методи и техники. • Демонстрира способност за формулиране на ясни и измерими хипотези, основани на спецификата на конкретната професионална задача или казус, на наблюдаваните модели и тенденции, на факторите, връзките между променливите и вероятностите в обяснението. • Събира данни за потвърждаване или отхвърляне на работната хипотеза като систематизира наличната информация, извършва наблюдения и измервания. • Оценява критично качеството на данните и информацията, предлагани от различни източници. • Правилно идентифицира методите и средствата за измерване и набиране на наблюдения, и ги извършва като осигурява тяхната възпроизводимост. • Анализира данните чрез статистически или математически методи, идентифицира връзки и зависимости, и прави изводи. • Анализира критично съществуващата информация, като търси убедителни аргументи, обмисля внимателно алтернативите и използва логични и аргументирани доводи за достигане на комплексни решения. 	

Компетентности		
Наименование	Тип по НКР	Дефиниция
5.2. Прилагане на статистически методи	Професионални компетентности	Изучава статистическите характеристики на резултатите от измерванията и извлича стойностите на физични параметри чрез прилагане на статистически методи за анализ на експерименталните данни.
Знания		Умения
<ul style="list-style-type: none"> • Описва задачите на биологическата и медицинската статистика. • Дефинира основните понятия в теорията на вероятностите. • Притежава познания за дискретни и непрекъснати случайни величини и дискретизация на непрекъснати дати. • Познава параметрите на популацията, формирането на извадки и начините за оценяване на популационните параметри. • Дефинира средна стойност, средно квадратично отклонение, средна претеглена стойност и техните неопределености; доверителни интервали и вероятности. • Познава начините за проверка на хипотези; за избор на тест (критерий); χ^2 тест, t-тест, тест на Пиърсън, тест на Фишер, рангови тестове, u-тест. • Познава метода на максималното правдоподобие и приложението му за оценка на параметри. • Описва характеристиките на статистическите разпределения (Гаусово, биномно, Поасоново, равномерно, логаритмично, χ^2-разпределение, F-разпределение, t-разпределение на Стьудънт). • Притежава познания относно корелационен и регресионен анализ. 		<ul style="list-style-type: none"> • Използва статистически методи за анализиране на данните от измервания. • Прилага дисперсионен и регресионен анализ за обработка на резултатите при провеждане на медицински и биологични изследвания. • Изчислява средна стойност, средна претеглена стойност, неопределеност на получените стойности, линейна регресия и пр. • Използва статистически пакети за анализ на клинични и биомедицински данни.

<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява принципите на моделиране и симулация, включително статистическо моделиране, базирано на Монте Карло техниките. 	
<p align="center">Практически нагласи/поведения</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Участва активно в проектирането на количествени клинични и биомедицински изследвания, базирани на строг статистически дизайн. • Избира подходящ статистически метод съобразно поставената цел на изследването и типа на наличните данни. • Правилно структурира и подрежда първичната количествена информация във форма, подходяща за по-нататъшна обработка. • Систематизира, обобщава и групира количествените данни, като ги представя в таблична и графична форма, и чрез статистически величини. • Извършва статистически анализ на данните, като разкрива връзки и закономерности в изследваните обекти. • Използва ефективно функционалностите на статистически софтуер. 	