



ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
"ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"

България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централна: (032) 261 261  
Ректор: (032) 631 449 факс (032) 628 390 e-mail: rector@uni-plovdiv.bg

---

ФИЗИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

**УТВЪРЖДАВАМ:**

Декан:

(доц. д-р Желязка Райкова)

Ректор:

(проф. д-р Запрян Козлуджов)

**УЧЕБЕН ПЛАН**

на специалност «**Медицинска радиационна физика и техника**»  
(за неспециалисти)  
редовно обучение  
образователно-квалификационна степен «Магистър»

Учебният план

е приет на Факултетен съвет с Протокол № ..... Г.  
и утвърден от Академичния съвет с Протокол № ..... Г.

**Влиза в сила от учебната 2015 / 2016 год.**

**Факултет**

**ФИЗИЧЕСКИ**

**Професионално направление**

**4.1 ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ**

**Специалност**

**МЕДИЦИНСКА РАДИАЦИОННА ФИЗИКА И ТЕХНИКА**

**Форма на обучение**

**РЕДОВНО**

**Анотация**

Огромните стъпки, с които върви напред съвременната медицина, без съмнение се дължат на съвместните усилия на лекари, физици и инженери. Благодарение на тяхното ползотворно сътрудничество човечеството разполага с все по-модерни, разнообразни и прецизни методи за диагностика и терапия, допринасящи за опазване на човешкото здраве и разкриване на тайните на живата материя. Физиката предоставя на медицината мощен апарат от теории, експериментални методи и технически средства за изследване на физиологичните процеси в човешкото тяло на всички структурни нива. Безспорен е фактът, че медицината е първостепенна по обществената си значимост сфера на приложение на физичните открития. Голяма част от известните физични явления и закономерности се използват в много диагностични и лечебни методи. Въздействието върху човека на различни природни и техногенни фактори, важни за хигиената, профилактиката, диагностиката и лечението, може да бъде оценено обективно чрез използване на физични принципи и методи. Физиката е в основата на разработване на модерните апарати и технологии, без които съвременната медицина е немислима. Достатъчно е да споменем рентгеновата диагностика и терапия, лъчелечението, ядрения магнитен резонанс, ехографията, ендоскопията, приложението на лазерите в хирургията и терапията.

Медицинската физика е вписана в Международната стандартна класификация на професиите със стандарт ICSO-08 едновременно в две професионални направления: Физика и инженерство и Здравеопазване. Това е признание не само за дълбоката връзка между физика и медицина, а и за необходимостта от обучението на специалисти с такава квалификация.

Участието на експерти по медицинска физика (Medical Physics Experts) в здравеопазването в Европа е регламентирано от ЕС Directive 97/43/Euratom. Подробен преглед на знанията и компетентностите, които трябва да има медицинският физик, се дават от Европейската федерация на организациите на медицинските физици (EFOMP). Наредба № 30 за реда и условията за осигуряване защита на лицата при медицинско облъчване, ДВ, бр. 91/15.11.2005 синхронизира българското законодателство с европейското.

EFOMP препоръчва три квалификационни нива на медицинските физици, работещи в областта на радиационната физика. Входното ниво към тази професия е диплома за Бакалавър по физика или еквивалентна. За първо ниво „Медицински физик“ се признава магистърската степен по Медицинска физика. Медицинският физик е член на клиничния екип, но няма право да работи самостоятелно с пациенти. Това право се придобива след допълнителна специализация или клинична практика с продължителност две години за първа специализация и 1 за всяка следваща. При това се придобива второто квалификационно ниво – „Квалифициран медицински физик“. Третото ниво „Експерт по медицинска физика“ за

всяка отделна област се достига при минимум две години клиничен опит след съответната специализация и полагане на изпити. Според държавните изисквания, медицинските физици, работещи в областта на радиологията, подлежат на пресертифициране на всеки пет години.

Магистърската програма по Медицинска радиационна физика и техника продължава традициите на програмата, стартирала през 1997 г. в рамките на проект TEMPUS S-JEP09826 на ЕС, която има одобрението на EFOMP (Европейска федерация на организациите на медицинските физици). Настоящата програмата е актуализирана в съответствие с международните критерии и отразява съвременните тенденции на развитие на медицинската физика и нуждите на страната от медицински физици. В нея са включени учебни дисциплини от двете основни направления на медицинската физика: 1) Радиология, обединяваща образна диагностика, радиотерапия, нуклеарна медицина и радиационна защита; 2) Медицинска здравна физика, изучаваща влиянието върху човешкото поведение и здраве на нейонизиращи лъчения (електромагнитни, оптични, звукови и ултразвукови), електричен ток, физични фактори на околната среда и др.

Обучението в магистърската програма по Медицинска радиационна физика и техника е хармонизирано с Европейското законодателство и дипломираните студенти ще имат право да работят като медицински физици в страните от Европейския Съюз в медицински диагностични и терапевтични центрове, лаборатории по радиационна защита и дозиметрия, радиохимични и радиоекологични лаборатории, научно-изследователски институти, както и да продължат кариерното си развитие в тази насока.

Програмата дава знания и практически опит и във второто основно направление – медицинска здравна физика, което разширява възможностите за реализация на дипломираните студенти. Това позволява те да работят като инженери и консултанти във фирми за медицинско уредостроене, ремонт и поддръжка на медицинска техника, трудово-правна медицина, медицинска информатика и др. От кадри с такава специализация се нуждаят регионалните здравни инспекции, гражданската защита, както и министерствата на: здравеопазването, околната среда и водите, бедствията и аварията.

Не на последно място, страната ни има нужда от такива специалисти и за целите на научно-изследователската и преподавателската дейност.

Срокът за обучение на магистърската програма по Медицинската радиационна физика и техника за неспециалисти е 4 семестъра.

## **Професионална квалификация**

**Инженер-физик по медицинска радиационна физика и техника**

## **Равнище на квалификация**

Образователно-квалификационна степен: „**Магистър**”

## **Специфични изисквания за достъп (прием)**

Завършена бакалавърска (магистърска) степен по химия, биология, математика, медицина, инженерно-технически науки, в които обучението по физически науки не е включено в учебните планове или е в недостатъчен обем.

## **Ред за признаване на предходно обучение**

Стандартен административен ред

## **Квалификационни изисквания и правила за квалификация**

За придобиване на квалификацията са необходими 131 кредита, от тях: 92 кредита от задължителни дисциплини, 24 кредита от избираеми дисциплини и 15 - от държавен изпит или защита на дипломна работа.

### **Профил на програмата (специалността)**

Учебният план включва 15 задължителни и 4 избираеми дисциплини, които завършват с изпит.

Тази програма е предназначена за неспециалисти. За разлика от програмата за специалисти, тя включва 4 семестъра. Студентите изучават основополагащи дисциплини от бакалавърската програма за специалисти по физика, които са съществени и за магистърската програма по Медицинска радиационна физика и техника: Обща физика 1 част, Обща физика 2 част, Атомна и ядрена физика, Електроника и една допълнителна избираема дисциплина. Специализираното обучение започва с курс по анатомия и физиология на човека. Учебната програма включва базисни дисциплини от двете основни направления: Радиология и Медицинска здравна физика. Дисциплините са структурирани в няколко модула, както следва: влияние на нейонизиращи фактори върху човека; взаимодействие на йонизиращите лъчения с веществото (радиационна физика, радиационни измервания и радиационна защита); приложение на йонизиращи лъчения в медицинската практика (нуклеарна медицина, физика и техника на диагностичната рентгенология и на клиничната радиотерапия); образна диагностика (обработка на сигнали и образи в медицината, магнито-резонансна образна диагностика); медицинска техника (биомедицински сензори и апаратура и тематично в рамките на другите курсове).

Предложен е голям списък от избираеми дисциплини, даващи познания и практически опит в различни направления на приложение на физиката в медицината: съвременни детектори и ускорители в медицината, приложение на лазерите, ултразвука, електричните и оптичните методи в медицината, материали в медицината.

### **Основни резултати от обучението**

След завършване на магистратурата студентите придобиват следните компетентности:

- Притежават теоретични и практически знания и професионални умения в различни области на медицинската радиационна физика и техника;
- Притежават теоретични и практически знания и професионални умения в различни области на медицинската здравна физика и техника;
- Могат да прилагат придобитите знания и умения;
- Притежават способности да продължат обучението си в следващата ОКС „доктор“;
- Могат да се занимават с научно-изследователска дейност в областта на медицинската физика;
- Могат да работят като асистенти по медицинска физика във ВУЗ.

След завършване на обучението си студентите придобиват квалификация, ако са завършили семестриално и са положили успешно държавен изпит, или са защитили дипломна работа в областта на медицинската физика.

### **Професионален профил на завършилите**

Завършилите магистърска програма “Медицинската радиационна физика и техника” са подготвени да провеждат експериментални и теоретични изследвания, както и да осъществяват практическа дейност по съвременните перспективни направления на медицинската радиационна физика и техника, състояща се в:

- Работа с апаратура, средства и методи за диагностика, лечение и профилактика на заболявания, основани на използването на йонизиращи и нейонизиращи лъчения;
- Ремонт и поддръжка на медицинска апаратура;
- Консултантска дейност в областта на медицинската радиационна и здравна физика и техника;
- Научно-изследователска работа в областта на медицинската радиационна и здравна физика и техника.

Завършилите тази специалност могат да работят като медицински физици и/или инженери в областта на медицинската техника и апаратура.

### Възможности за продължаване на обучението

След завършването на тази специалност студентите могат да продължат обучението си при определени условия в образователната и научна степен „Доктор” във Физическия Факултет и в други факултети на университета, или в друго висше училище, както и в следдипломно обучение по медицинска радиологична физика, медицинска санитарна физика и др.п. специализации.

### Диаграма на структурата на курсовете с кредити

№	Код по EC TS	Учебен курс/ дисциплина	Аудиторни				Извън-аудиторни	Общо	К	ФИ
			АО	Л	С	ЛБ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1-ви семестър</b>										
1		Анатомия и физиология на човека	60	45	-	15	180	240	8	И
2		Обща физика 1 част	60	45	-	15	90	150	5	И
3		Обща физика 2 част	60	45	-	15	90	150	5	И
4.		Атомна и ядрена физика	45	30	-	15	75	120	4	И
5		Радиационна физика	60	45	-	15	180	240	8	И
<b>Общо за 1-ви семестър</b>			<b>285</b>	<b>210</b>	<b>-</b>	<b>75</b>	<b>615</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>2-ри семестър</b>										
1		Радиационни измервания	45	30	-	15	135	180	6	И
2		Нуклеарна медицина	45	30	-	15	135	180	6	И
3		Физика и техника на диагностичната рентгенология	60	45	-	15	120	180	6	И
4		Електротехника и електроника	60	45	-	15	120	180	6	И
5		Физика и техника на клиничната радиотерапия	60	30	15	15	120	180	6	И
<b>Общо за 2-ри семестър</b>			<b>270</b>	<b>180</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>630</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>Общо за I-ва година</b>			<b>555</b>	<b>390</b>	<b>15</b>	<b>150</b>	<b>1345</b>	<b>1800</b>	<b>60</b>	

3-ти семестър										
1		Биомедицински сензори, апаратура и обработка на сигнали	60	45	-	15	120	180	6	И
2		Обработка на сигнали и образи в медицината	45	30	-	15	135	180	6	И
3		Магнитно-резонансна образна диагностика	45	30	-	15	135	180	6	И
4		Избираема дисциплина 1	60	*	*	*	120	180	6	И
5		Избираема дисциплина 2	60	*	*	*	120	180	6	И
<b>Общо за 3-ти семестър</b>			<b>270</b>				<b>630</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
4-ти семестър										
1		Радиационна защита	60	45	-	15	120	180	6	И
2		Влияние на нейонизиращи фактори върху човека 1 сем	60	45	-	15	180	240	8	И
3		Избираема дисциплина 3	60	*	*	*	120	180	6	И
4		Избираема дисциплина 4	60	*	*	*	120	180	6	И
<b>Форма на дипломиране: Държавен изпит или защита на дипломна работа</b>							<b>450</b>	<b>450</b>	<b>15</b>	
<b>Общо за 4-ти семестър</b>			<b>240</b>				<b>990</b>	<b>1230</b>	<b>41</b>	
<b>Общо за II-ра година</b>			<b>510</b>				<b>1620</b>	<b>2130</b>	<b>71</b>	
			<b>1065</b>				<b>2865</b>	<b>3930</b>	<b>131</b>	

ИЗБИРАЕМИ ДИСЦИПЛИНИ						
№	Код по ECTS		АО	Л	С	ЛБ
1.		Съвременни детектори и ускорители в медицината	60	45	-	15
2.		Оптични методи и техники в медицината и биологията	60	45	-	15
3.		Физика и техника на лазерни апарати в медицината	60	45	-	15
4.		Ултразвукова медицинска апаратура	60	45	-	15
5.		Информационни технологии в медицината	60	45	15	-
6.		Основи на биофотониката	60	60	-	-
7.		Физични основи на физиотерапията	60	45	-	15
8.		Материали в медицината	60	60	-	-
9.		Приложение на полимерите в медицината и биотехнологиите	60	45	-	15
10.		Биофизика	60	45	-	15
11.		Биомеханика	60	45	15	-
12.		Физични основи на офталмологията	60	60	-	-
13.		Приложение на фотометрията и колориметрията в медицината	60	45	-	15
14.		Електромедицинска апаратура	60	45	-	15

**Забележка.** Списъкът на предлаганите избираеми дисциплини се определя всяка година на Факултетния съвет и може да бъде променен.

<b>Легенда:</b>	
<b>Аудиторни часове в семестъра:</b>	АО – общ брой; Л – лекции; С – семинари; Лб – практикуми (лабораторни упражнения)
<b>Извънаудиторни часове в семестъра:</b>	О – общ брой; СП – самостоятелна работа/подготовка.
<b>Други означения</b>	К – ECTS кредити; ФИ – форма на изпитване (със стойности И – изпит, ТО – текуща оценка).

**Правила за изпитите, оценяване и поставяне на оценки:**

Всяка учебна дисциплина приключва съответно с изпит или текуща оценка.

Обучението е модулно. Редовните изпити се провеждат в рамките на семестъра след приключване на всяка дисциплина. Формата на провеждане на изпита зависи от спецификата на дисциплината и може да бъде:

- Писмена работа върху обявен изпитен конспект;
- Тест, включващ активни или пасивни въпроси;
- Решение на проблем или задачи.

За всяка дисциплина се обявяват две допълнителни дати за изпит.

По време на семестъра се провеждат колоквиуми, контролни или курсови работи, които са съобразени със спецификата на изучаваните дисциплини и са обявени в съответната учебна програма на курса. Чрез осъществяване на текущ контрол в рамките на семестъра се създава възможност студентите да организират по-добре времето си и да усвоят задълбочено изучаваната материя.

Критериите за формиране на оценката, както и степента на тежест, с която резултатите от текущ контрол на знанията на студентите се включват в крайната оценка, зависят от спецификата на изучаваната дисциплина и се обявяват в учебната програма.

Студентите могат да се запознаят с резултатите от писмените си работи (изпитна или от текущ контрол) и да получат мотивирано мнение на оценяващия преподавател.

Писмените материали от проверката на знанията и уменията се съхраняват за срок не по-малък от една година от провеждането на изпита.

Държавните изпити и защитите на дипломни работи се провеждат от Държавна изпитна комисия, назначена със заповед на Ректора.

**Изисквания за завършване:**

Студентът завършва семестриално след успешно приключване на всички дисциплини от учебния план, чийто общ хорариум е 1065 часа.

Семестриално завършилите студенти приключват обучението си след дипломиране. Дипломирането се състои в успешното полагане на следните Държавни изпити:

- Писмен държавен изпит, или защита на дипломна работа.

Редът за провеждането на Държавния изпит и изискванията се определят съобразно правилника на Университета.

**Директор на програма: доц. д-р Тодорка Димитрова**