	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 1 от 8

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН
МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ**

ОДОБРЯВАМ:
Директор:
(Доц. д-р Е. Бързашка, дм/)

ВЛИЗА В СИЛА
ОТ УЧЕБНАТА 2019/2020г.

**УЧЕБНА ПРОГРАМА
ПО
РАДИОЛОГИЧНА ФИЗИКА**


ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
“ПРОФЕСИОНАЛЕН БАКАЛАВЪР”

ОТ ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ «ЗДРАВНИ ГРИЖИ»

СПЕЦИАЛНОСТ
„РЕНТГЕНОВ ЛАБОРАНТ”

РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ

ПЛЕВЕН
2019 г.

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 2 от 8

ПО ЕДИ - ЗАДЪЛЖИТЕЛНА

По учебен план на МК – Плевен - ЗАДЪЛЖИТЕЛНА

Учебен семестър: Първи и втори

Хорариум: 60 часа, от тях 60 часа лекции

Кредити: 3,5

Преподаватели: Доц. Десислава Костова-Лефтерова, д.м.,
гл. ас. д-р Ал. Микински

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ОБУЧЕНИЕТО:

Обучението на студентите – рентгенови лаборанти има основна цел получаване на знания за използването на йонизиращи лъчения (алфа-лъчение, бета-лъчение, рентгеново лъчение и гама-лъчение), прилагани за диагностика и лечение в медицината.

Обучението по радиационна физика трябва да реши следните задачи:

- Повишаване на знанията в областта на радиологичната физика и йонизиращите лъчения;
- Изучаване на механизмите за получаване на йонизиращи лъчения за медицински цели;
- Изучаване на видовете взаимодействия на йонизиращи лъчения с вещество (включително и биологична тъкан);
- Изучаване на физичните основи на нуклеарно-медицинската диагностика;
- Изучаване на физичните основи на лъчелечението;
- Общи понятия по радиационна защита; нормативно осигуряване в страната.


Количеството и качеството на придобитите знания по рентгенова физика осигуряват успешното изучаване на дисциплините радиационна защита, рентгенова техника, радиобиология и др.

ФОРМИ НА ОБУЧЕНИЕ:

- Лекции
- Самостоятелна подготовка
- Разработване на курсови работи (в зависимост от индивидуалните интереси на студентите)

МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ:

- лекционно изложение
- проучване на научна литература
- дискусии

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 3 от 8

КОНТРОЛ И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА

- писмено изпитване чрез тест в края на втори семестър
- текущи оценки в хода на провежданото обучение, включително и на индивидуални курсови разработки

СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ЗНАНИЯТА НА ОБУЧАЕМИТЕ

Резултатите от обучението по дисциплината на базата на учебната програма се оценяват чрез текущото оценяване в хода на провежданото обучение и комплексната изпитна оценка след приключване на обучението в края на втория семестър.


Текущата оценка в хода на обучението се закръглява до цяла единица и се получава в резултат на поставените текущи задачи.

Текущата оценка е основа за заверяване на семестъра.


Оценката от писменият изпит за учебната дисциплина в края на семестъра се закръглява с точност до единица.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНИЯ МАТЕРИАЛ ПО ТЕМИ

№	Тема	Лекции	Семинари/ упражнения	Общо часове
1.	Електромагнитни вълни. Класификация. Електромагнитно поле и вълни. Скорост, енергия и спектър на електромагнитните вълни.	2	-	2
2.	Оптика. Спектър на оптичните лъчения. Инфрочервена, видима и ултравиолетова светлина – основни свойства при взаимодействие с веществото.	2	-	2
3.	Рентгеново лъчение. Естество, свойства и източници. Рентгенова тръба.	2	-	2
4.	Спирачно и характеристично рентгеново лъчение. Спектри.	2	-	2
5.	Рентгенова уредба. Рентгенова скопия и рентгенова графия. Видове рентгенова компютърна томография.	2	-	2
6.	Физични основи на йонизиращото лъчение. Строеж на атома. Строеж на атомното ядро. Електронна обвивка.	2	-	2
7.	Радиоактивност. Алфа- и бета- радиоактивно превръщане. Гама лъчи.	2	-	2
8.	Радиоактивни семейства. Дефект на масата на атомното ядро и енергия на връзката между нуклоните. Нуклиди, изотопи, изотони, изобари.	2	-	2

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 4 от 8

9.	Активност на радиоактивен източник. Закон за радиоактивното превръщане. Период на полуразпадане на радионуклид.	2	-	2
10.	Йонизиращо лъчение. Вълнови йонизиращи лъчения: рентгенови лъчи, гама лъчи.	2	-	2
11.	Взаимодействия на фотонни йонизиращи лъчения с веществото: фотоелектрично поглъщане, комптъново разсейване, образуване на двойка електрон-позитрон. Общ линеен коефициент на отслабване.	2	-	2
12.	Йонизиращо лъчение. Корпускулярни йонизиращи лъчения: алфа-частици, бета-частици, неутрони.	2	-	2
13.	Взаимодействие на заредени частици с веществото, особености при биологични тъкани. Загуби на енергия на частиците. Линейна йонизация, линейно предаване на енергия, пробег.	2	-	2
14.	Закон за намаление на интензитета на фотонните йонизиращи лъчения с дебелината на преминатия слой вещество. Защитни прегради при фотонните йонизиращи лъчения.	2	-	2
15.	Основни величини и единици в медицинската радиология. Връзка между величините.	2	-	2
16.	Дозиметрия на йонизиращите лъчения. Погълната доза лъчение. Дозиметри и радиометри.	2	-	2
17.	Детектори на йонизиращо лъчение. Йонизационна камера. Пропорционални броячи. Полупроводникови броячи. Гайгер-Мюлерови броячи.	2	-	2
18.	Детектори на йонизиращо лъчение. Сцинтилационни детектори. Химични и фотографски детектори. Термолуминесцентни детектори.	2	-	2
19.	Биологични ефекти на йонизиращите лъчения. Стохастични ефекти. Нестохастични ефекти. Възможности за защита от йонизиращо лъчение.	2	-	2
20.	Радиационна защита. Принципи и методи за радиационна защита. Основни термини, величини и единици при радиационната защита.	2	-	2

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П

УЧЕБНА ПРОГРАМА		Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 5 от 8


21.	Предмет и задачи на клиничната дозиметрия. Физични основи на лъчелечението.	2	-	2
22.	Лъчелечение. Източници за облъчване. Външно и вътрешно облъчване. Радиационни ефекти. Радиационен риск.	2	-	2
23.	Методи с йонизиращо лъчение за медицинска диагностика. Физични основи на рентгеновата диагностика.	2	-	2
24.	Рентгеноскопия и рентгенография – принципи и методи. Рентгенови контрастни вещества.	2	-	2
25.	Компютърна томография – принципи и методи.	2	-	2
26.	Видове компютърна томография. Мамография.	2	-	2
27.	Нуклеарно-медицинска диагностика. Методи за <i>in vivo</i> диагностика.	2	-	2
28.	Методи за функционална диагностика <i>in vivo</i> . Метод на белязаните атоми. Особенности при радионуклидната диагностика.	2	-	2
29.	Позитронно емисионна томография.	2	-	2
30.	Други физични методи за образна диагностика без използване на йонизиращи лъчения.	2	-	2

ТЕМАТИЧЕН ПЛАН

1. Изясняват се основни закони, термините и единици във физиката, главно в областта на оптиката и вълновите процеси, както и основните величини и единици във физиката на микросвета, строежа на атома, строежа на атомното ядро, основните елементарни частици.

2. Изучават се начините за получаване на рентгеново лъчение и неговите основни свойства, законите на радиоактивното превръщане, основните характеристики на радионуклидите, характеристиките на радиоактивните източници - активност, алфа-превръщане, бета-превръщане, гама-излъчване и основните характеристики на радиоактивните семейства.

3. Изучават се взаимодействието на фотонно (гама-и/или рентгеново) лъчение с веществото, на бета-лъчение с веществото, основните дозиметрични величини и единици, използваните дозиметрични методи и дозиметрични детектори, както и дозиметричните уреди, използвани в медицинската радиология.

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П

	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 6 от 8

4. Изучават се предмета и задачите на нуклеарно-медицинската диагностика, радионуклиди и радиофармацевтици за нуклеарно-медицинска диагностика, измерване и изчисляване на активността на радионуклиди, измерване на активността в биологични проби (in vitro-измервания), измерване на активността при функционални изследвания (in vivo-измервания) и методите за визуализиране на пространствено разпределение на радиофармацевтици (скенер с подвижен детектор и скенери със стационарен детектор).

5. Изучават се предмета и задачите на клиничната дозиметрия, формирането на лъчевия сноп при перкутанно лъчелечение, характеристиките на лъчевия сноп при перкутанно лъчелечение, разпределението на дозата в облъчвания обем, задачите които се решават при индивидуалното дозиметрично планиране, дозиметрията в интерстициалната брахитерапия и дозиметрията в интракавитарната брахитерапия.

МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ

Контролът на знанията включва текущ контрол и семестриален изпит.

Текущият контрол включва проверка на знанията на обучаемите след завършване на всяка тема от програмата.

Семестриалният изпит се провежда в края на втория семестър.

СИСТЕМА ЗА НАТРУПВАНЕ НА КРЕДИТИ- съгласно УП


Целта на системата за натрупване и трансфер на кредити по учебната дисциплина е да се отговори на Наредбата за трансфер на кредити във висшите училища.

Кредитният еквивалент по учебната дисциплина се формира от пълната студентска заетост, като включва аудиторната и извън аудиторната заетост и е в съответствие с Наредбата за трансфер на кредити във висшите училища. Един кредит се присъжда на 30 академични часа пълна студентска заетост.

При преминаване на лекционният цикъл се присъждат 3,5 кредита, от които 2 от аудиторна и 1,5 от извън аудиторна заетост.

МЯСТО НА ДИСЦИПЛИНАТА В ЦЯЛОСТНОТО ОБУЧЕНИЕ ПО СПЕЦИАЛНОСТТА:


Радиационната физика е от задължителните дисциплини по учебния план на специалност "Рентгенови лаборанти". Тя се изучава в първи и втори семестър. Дисциплината осигурява по-нататъшното успешно изучаване на дисциплините радиационна защита, радиоекология, рентгенова техника и др.

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П

	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 7 от 8

КОНСПЕКТ ЗА СЕМЕСТРИАЛНИЯ ИЗПИТ

1. Електромагнитни вълни. Класификация. Електромагнитно поле и вълни. Скорост, енергия и спектър на електромагнитните вълни.
2. Оптика. Спектър на оптичните лъчения. Инфрачервена, видима и ултравиолетова светлина – основни свойства при взаимодействие с веществото.
3. Рентгеново лъчение. Естество, свойства и източници. Рентгенова тръба. Ускоряване на електрони
4. Спирачно и характеристично рентгеново лъчение. Спектри
5. Рентгенова уредба. Рентгенова скопия и рентгенова графия. Рентгенова компютърна томография.
6. Физични основи на йонизиращото лъчение. Строеж на атома. Строеж на атомното ядро. Електронна обвивка.
7. Радиоактивност. Алфа- и бета- радиоактивно превръщане. Гама лъчи.
8. Радиоактивни семейства. Дефект на масата на атомното ядро и енергия на връзката между нуклоните. Нуклиди, изотопи, изотони, изобари.
9. Активност на радиоактивен източник. Закон за радиоактивното превръщане. Период на полуразпадане на радионуклид.
10. Йонизиращо лъчение. Вълнови йонизирани лъчения: рентгенови лъчи, гама лъчи.
11. Взаимодействия на фотонни йонизирани лъчения с веществото: фотоелектрично поглъщане, комптъново разсейване, образуване на двойка електрон-позитрон. Общ линеен коефициент на отслабване.
12. Йонизиращо лъчение. Корпускулярни йонизирани лъчения: алфа-частици, бета-частици, неутрони.
13. Взаимодействие на заредени частици с веществото, особености при биологични тъкани. Загуби на енергия на частиците. Линейна йонизация, линейно предаване на енергия, пробег.
14. Закон за намаление на интензитета на фотонните йонизирани лъчения с дебелината на преминатия слой вещество. Защитни прегради при фотонните йонизирани лъчения.
15. Основни величини и единици в медицинската радиология. Връзка между експозиция и погълната доза.
16. Дозиметрия на йонизиращите лъчения. Погълната доза лъчение. Дозиметри и радиометри.
17. Детектори на йонизиращо лъчение. Йонизационна камера. Пропорционални броячи. Полупроводникови броячи. Гайгер-Мюлерови броячи.
18. Детектори на йонизиращо лъчение. Сцинтилационни детектори. Химични и фотографски детектори. Термолуминесцентни детектори.

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П

	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 09.09.2019 год.
		Страница 8 от 8

19. Биологични ефекти на йонизиращите лъчения. Стохастични ефекти. Нестохастични ефекти. Възможности за защита от йонизиращо лъчение.
20. Радиационна защита. Принципи и методи за радиационна защита. Основни термини, величини и единици при радиационната защита.
21. Предмет и задачи на клиничната дозиметрия. Физични основи на лъчетерапията.
22. Лъчелечение. Източници за облъчване. Външно и вътрешно облъчване. Радиационни ефекти. Радиационен риск.
23. Методи с йонизиращо лъчение за медицинска диагностика. Физични основи на рентгеновата диагностика.
24. Рентгеноскопия и рентгенография – принципи и методи. Рентгенови контрастни вещества.
25. Компютърна томография – принципи и методи.
26. Видове компютърна томография. Мамография.
27. Нуклеарно-медицинска диагностика. Методи за *in vivo* диагностика.
28. Методи за функционална диагностика *in vivo*. Метод на белязаните атоми. Особенности при радионуклидната диагностика.
29. Позитронно емисионна томография
30. Други физични методи за образна диагностика без използване на йонизиращи лъчения.

ПРЕПОРЪЧВАНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Петьо Бочев, Медицинска радиационна физика, курс лекции за студенти рентгенови лаборанти, МУ – Плевен, 2007-2008г.
2. Стати Статев, Медицинска радиационна физика, учебник за студенти рентгенови лаборанти, Издателство „Мареа Дизайн“, В.Търново, 2006г.
3. Венцеслав Тодоров, Медицинска физика, Учебник за студенти по медицина и стоматология, София, 2002 г.
4. Марин Маринов, Медицинска физика, Учебник за студенти по медицина и дентална медицина, София, 2007 г.

АВТОРИ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

1. Доц. Десислава Костова-Лефтерова, д.м.
2. Д-р Ал. Микински