

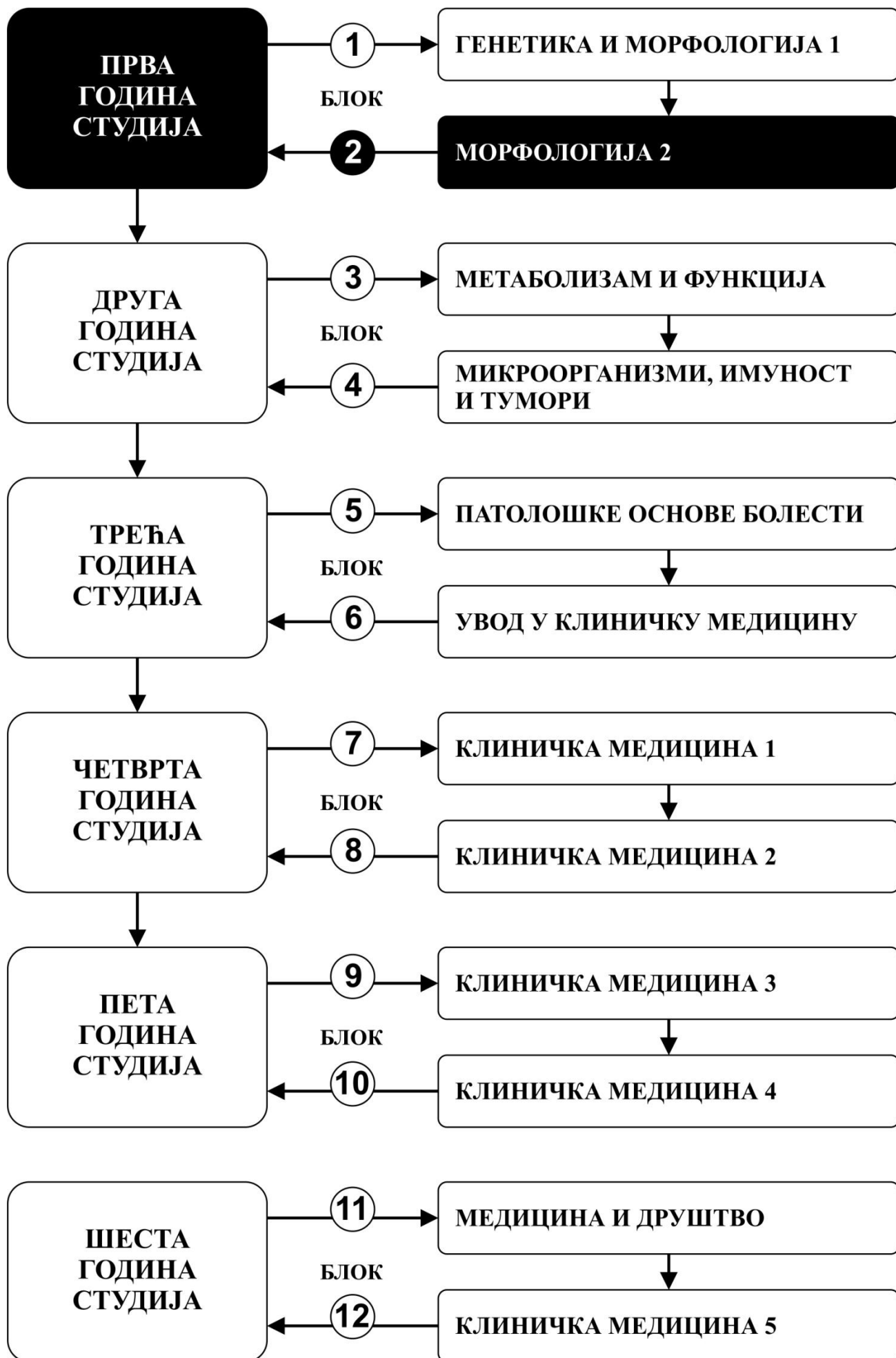


# **МОРФОЛОГИЈА 2**

**ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2018/2019.

**БИОФИЗИКА**



Предмет:

## **БИОФИЗИКА**

Предмет се вреднује са 3 ЕСПБ. Недељно има 2 часа активне наставе (1 час предавања и 1 час рада у малој групи.)

## НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Email адреса	Звање
1.	Владимир Јаковљевић	drvladakbg@yahoo.com	редовни професор
2.	Гвозден Росић	grosic@medf.kg.ac.rs	редовни професор
3.	Љиљана Мијатовић-Теодоровић	mijatoviclj@gmail.com	редовни професор
4.	Милован Матовић	mmatovic@medf.kg.ac.rs	редовни професор
5.	Милан Мијаиловић	milanckragujevac@gmail.com	ванредни професор
6.	Никола Јагић	njagic@yahoo.com	ванредни професор
7.	Снежана Лукић	snezanamlukic@gmail.com	ванредни професор
8.	Радиша Војиновић	rhvojinovic@gmail.com	доцент
9.	Владимир Живковић	vladimirziv@gmail.com	доцент
10.	Иван Срејовић	ivan_srejovic@hotmail.com	доцент
11.	Драгица Селаковић	dragica984@gmail.com	асистент
12.	Јасмина Сретеновић	drj.sretenovic@gmail.com	асистент
13.	Весна Игњатовић	vesnacokanovic@yahoo.com	асистент
14.	Владимир Вукомановић	vukomanovic@gmail.com	асистент

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања недељно	Рад у малој групи недељно	Наставник-руководилац модула
1	Основи биофизичких законитости организма, нуклеарне физике и радиолошке физике	5	3	3	Доц. др Владимир Живковић
					$\Sigma 15+15=30$

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју освојених поена (види табеле). Поени се стичу на два начина:

**АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:** На овај начин студент може да стекне до 30 поена и то тако што на последњем часу рада у малој групи одговара на 2 испитна питања из те недеље наставе, и у складу са показаним знањем добија 0-2 поена.

**ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА:** На овај начин студент може да стекне до 70 поена, а према приложеној табели.

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		активност у току наставе	завршни тест	Σ
1	Основи биофизичких законитости организма, нуклеарне физике и радиолошке физике	30	70	100
Σ		30	70	100

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 поен и да положи све модуле.

Да би положио модул студент мора да:

1. стекне више од 50% поена на том модулу
2. стекне више од 50% поена предвиђених за активност у настави у сваком модулу
3. положи модулски тест, односно да има више од 50% тачних одговора.

број освојених поена	оцена
0 - 50	5
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	8
81 - 90	9
91 - 100	10

# **ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА**

## **МОДУЛ 1.**

### **ЗАВРШНИ ТЕСТ 0-70 ПОЕНА**

#### **ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 35 питања  
Свако питање вреди 2 поена

## ЛИТЕРАТУРА:

модул	назив уџбеника	аутори	издавач	библиотека
Основи биофизичких законитости организма	Ганонгов преглед медицинске физиологије, прво издање на српском језику.	Ganong William. Владимир Јаковљевић главни редактор	Факултет медицинских наука, Крагујевац, 2015.	Има
Основи нуклеарне физике	Основи нуклеарне медицине, друго издање.	Бошњаковић В. Костић К.	Медицински факултет, Београд, 1994.	Има
	Нуклеарна медицина	Група аутора	Медицински факултет Београд 2005.	Има
Основи радиолошке физике	Радиологија, уџбеник за студенте медицине.	Лазић Ј. Шобић В.	Медицинска књига, 1997.	Има
	Практикум радиологије.	Бошњаковић П.	Медицинска књига, 2011.	Има

Сва предавања налазе се на сајту Факултета медицинских наука: [www.medf.kg.ac.rs](http://www.medf.kg.ac.rs)

# ПРОГРАМ

## ПРВИ МОДУЛ: ОСНОВИ БИОФИЗИЧКИХ ЗАКОНИТОСТИ ОРГАНИЗМА, НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ И РАДИОЛОШКЕ ФИЗИКЕ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ТРАНСПОРТИ КРОЗ ЋЕЛИЈСКУ МЕМБРАНУ

предавања 1 час

Физиолошке одлике ћелијске мембране. Пропустљивост мембране. Мембрански транспортни протеини. Јонски канали. Егзоцитоза. Ендоцитоза.

вежбе 1 час

Осмоза.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ЉУДСКИ ОРГАНИЗАМ КАО ФИЗИОЛОШКИ РАСТВОР

предавања 1 час

Телесне течности. Расподела и састав телесних течности у различитим одељцима организма. Мембрански потенцијали.

вежбе 1 час

Регистровање електричних потенцијала ћелијске мембране.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### БИОМЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЛОКОМОТОРНОГ СИСТЕМА

предавања 1 час

Биомеханичке карактеристике локомоторног система.

вежбе 1 час

Функционална испитивања локомоторног система.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### БИОМЕХАНИЧКА СВОЈСТВА СКЕЛЕТНИХ МИШИЋА

предавања 1 час

Функционалне карактеристике скелетног мишића. Врсте мишићних контракција. Енергетски аспекти мишићне контракције.

вежбе 1 час

Функционална испитивања скелетних мишића.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### БИОМЕХАНИЧКА СВОЈСТВА КАРДИОВАСКУЛАРНОГ СИСТЕМА

предавања 1 час

Физички принципи функционисања кардиоваскуларног система. Значај природних закона за анализу функције кардиоваскуларног система.

вежбе 1 час

Функционална испитивања кардиоваскуларног система.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ 1

предавања 1 час

Структура атома и језгра. Конвекционални и квантни модел атома. Атомска маса и величина

вежбе 1 час

Основи нуклеарне физике 1. Консолидација.



језгра. Нуклеарне силе и енергија везе. Стабилност нуклида. Нестабилност нуклида. Радиоактивни нуклиди. Радиоактивни распад: закон и статистика. Јединице радиоактивности. Физичко време полураспада. Биолошко и ефективно време полураспада.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ 2

предавања 1 час

Типови радиоактивног распада. Алфа распад. Енергетски спектар алфа зрачења, специфична јонизација, домет и интеракције алфа честица са материјалом кроз који пролазе. Бета распад. Електронски захват. Енергетски спектар бета зрачења, домет и интеракције бета честица са материјалом кроз који пролазе. Гама распад. Интерна конверзија. Карактеристике гама зрачења.

вежбе 1 час

Основи нуклеарне физике 2. Консолидација.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ 3

предавања 1 час

Основни принципи интеракције гама зрачења с материјом. Фотоелектрични ефекат, Комптоново расејање, стварање парова, анихилација. X и  $\gamma$  зраци: извор и карактеристике. Неутронско зрачење. Апсорпција и интеракција неутрона са материјом. Механизам детекције зрачења. Врсте детектора.

вежбе 1 час

Основи нуклеарне физике 3. Консолидација.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ПРИМЕНА РАДИОАКТИВНИХ ИЗОТОПА У МЕДИЦИНИ

предавања 1 час

Нуклеарне реакције. Радиоактивни изотопи који се добијају помоћу реактора. Радиоактивни нуклиди који се добијају помоћу акцелератора и циклотрона. Генератори радионуклида. Мо-Тс генератор. Радионуклиди који се добијају помоћу нуклеарне фисије као фисиони фрагменти. Нуклеарна фузија. Примена радиоактивних изотопа у медицини. Радиоактивни изотопи као обележивачи. Радиоактивна дилуција. Снимање расподеле радиоактивног изотопа (сцинтиграфија).

вежбе 1 час

Примена радиоактивних изотопа у медицини. Консолидација.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

### БИОФИЗИЧКИ ЕФЕКТИ ЗРАЧЕЊА. ЗАШТИТА ОД ЗРАЧЕЊА

предавања 1 час

Биолошки ефекти јонизујућег зрачења. Радиосензитивност и радиорезистентност. Механизми оштећења ћелије. Стохастички и

вежбе 1 час

Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења. Консолидација.

детерминистички ефекти зрачења. Дозе.  
Дозиметри. Заштита од зрачења (професионално  
изложеног особља, пацијената, других лица).  
Нуклеарни акцидент.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

### РЕНТГЕНСКА ЦЕВ

предавања 1 час

Принцип рада рентгенске цеви.  
Типови рентгенске цеви.

вежбе 1 час

Упознавање са техничким карактеристикама  
рентгенске цеви.  
Квалитет и квантитет рентгенских зрака.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

### РЕНТГЕН АПАРАТ

предавања 1 час

Техничке карактеристике рентген апарата.

вежбе 1 час

Упознавање са основним деловима рентген  
апарата.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ТИПОВИ РЕНТГЕН АПАРАТА

предавања 1 час

Типови рентген апарата у зависности од намене.  
Ро апарат за графирање.  
Мамограф.  
Ро апарат за скопију и графију

вежбе 1 час

Упознавање са основним типовима рентген  
апарата.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### МУЛТИДЕТЕКТОРСКА КОМПЈУТЕРИЗОВАНА ТОМОГРАФИЈА

предавања 1 час

Основни принципи томографије.  
Настанак слике на компјутеризованој  
мултидетекторској томографији.

вежбе 1 час

Упознавање са основним типовима  
мултидетекторских компјутеризованих апарата за  
томографију (скенери).

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### РАДИОЛОШКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ, СИСТЕМ ЗА АРХИВИРАЊЕ СЛИКА- ПАКС

предавања 1 час

Радиолошки информациони систем - ПАКС.

вежбе 1 час

Упознавање са функционисањем радиолошког  
информационог система.  
Значај и примена ПАКС-а.

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

**АМФИТЕАТАР (С1)**

**ЧЕТВРТАК  
08:00 - 10:30**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

<b>ПЕТАК</b>		
<b>ДИСЕКЦИОНА САЛА 2 (С8)</b>	<b>КПР (С9)</b>	<b>ЗЕЛЕНА САЛА (С45)</b>
<b>08:00 – 10:15 I група</b>	<b>08:00 – 10:15 II група</b>	<b>08:00 – 10:15 III група</b>
<b>10:30 – 12:45 IV група</b>	<b>10:30 – 12:45 V група</b>	<b>10:30 – 12:45 VI група</b>
	<b>13:00 – 15:15 VII група</b>	<b>13:00 – 15:15 VIII група</b>

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОФИЗИКА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
1	11	22.11.	08:00-10:30	С1	П	Физиолошке одлике ћелијске мембране. Пропустљивост мембране. Мембрански транспортни протеини. Јонски канали. Егзоцитоза. Ендоцитоза.	Проф. др Владимир Јаковљевић
1						Телесне течности. Расподела и састав телесних течности у различитим одељцима организма. Мембрански потенцијали.	Проф. др Гвозден Росић
1						Биомеханичке карактеристике локомоторног система.	Доц. др Владимир Живковић
1	11	23.11.	08:00 - 15:15	С8, С9, С45	В	Осмоза.	Доц. др Иван Срејовић Асс. др Јасмина Сретеновић
1						Регистровање електричних потенцијала ћелијске мембране	Асс. др Драгица Селаковић Асс. др Јасмина Сретеновић
1						Функционална испитивања локомоторног система.	Доц. др Владимир Живковић Асс. др Јасмина Сретеновић
1	12	29.11.	08:00-10:30	С1	П	Функционалне карактеристике скелетног мишића. Врсте мишићних контракција. Енергетски аспекти мишићне контракције.	Доц. др Иван Срејовић
1						Физички принципи функционисања кардиоваскуларног система. Значај природних закона за анализу функције кардиоваскуларног система.	Проф. др Гвозден Росић
1						Основи нуклеарне физике 1.	Проф. др Милован Матовић
1	12	30.11.	08:00 - 15:15	С8, С9, С45	В	Функционална испитивања скелетних мишића.	Доц. др Иван Срејовић Асс. др Јасмина Сретеновић
1						Функционална испитивања кардиоваскуларног система.	Асс. др Драгица Селаковић Асс. др Јасмина Сретеновић
1						Основи нуклеарне физике 1. Консолидација.	Асс. др Весна Игњатовић Асс. др Владимир Вукомановић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОФИЗИКА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
1	13	06.12.	08:00-10:30	С1	П	Основи нуклеарне физике 2.	Проф. др Милован Матовић
1						Основи нуклеарне физике 3.	Проф. др Љиљана Мијатовић-Геодоровић
1						Примена радиоактивних изотопа у медицини.	Проф. др Љиљана Мијатовић-Геодоровић
1	13	07.12.	08:00 - 15:15	С8, С9, С45	В	Основи нуклеарне физике 2. Консолидација.	Асс. др Весна Игњатовић Асс. др Владимир Вукомановић
1						Основи нуклеарне физике 3. Консолидација.	Асс. др Весна Игњатовић Асс. др Владимир Вукомановић
1						Примена радиоактивних изотопа у медицини. Консолидација.	Асс. др Весна Игњатовић Асс. др Владимир Вукомановић
1	14	13.12.	08:00-10:30	С1	П	Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења.	Проф. др Љиљана Мијатовић-Геодоровић
1						Рентгенска цев.	Проф. др Милан Мијаиловић
1						Рентген апарат.	Проф. др Снежана Лукић
1	14	14.12.	08:00 - 15:15	С8, С9, С45	В	Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења. Консолидација.	Асс. др Весна Игњатовић Асс. др Владимир Вукомановић
1						Упознавање са техничким карактеристикама рентгенске цеви. Квалитет и квантитет рентгенских зрака.	Проф. др Милан Мијаиловић
1						Упознавање са основним деловима рентген апарата.	Проф. др Снежана Лукић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОФИЗИКА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
1	15	20.12.	08:00-10:30	C1	П	Типови рентген апарата.	Проф. др Никола Јагић
1						Мултидетекторска компјутеризована томографија.	Доц. др Радиша Војиновић
1						Радиолошки информациони систем и систем за архивирање слика-ПАКС.	Проф. др Милан Мијаиловић
1	15	21.12.	08:00 - 15:15	C8, C9, C45	В	Упознавање са основним типовима рентген апарата.	Проф. др Никола Јагић
1						Упознавање са основним типовима мултидетекторских компјутеризованих апарата за томографију (скенери).	Доц. др Радиша Војиновић
1						Упознавање са функционисањем радиолошког информационог система. Значај и примена ПАКС-а.	Проф. др Милан Мијаиловић
		27.12.	10:00 - 11:00	C1, C5	ЗТМ	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1</b>	
		22.01.	14:00 - 16:00	C2	И	<b>ИСПИТ (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)</b>	