

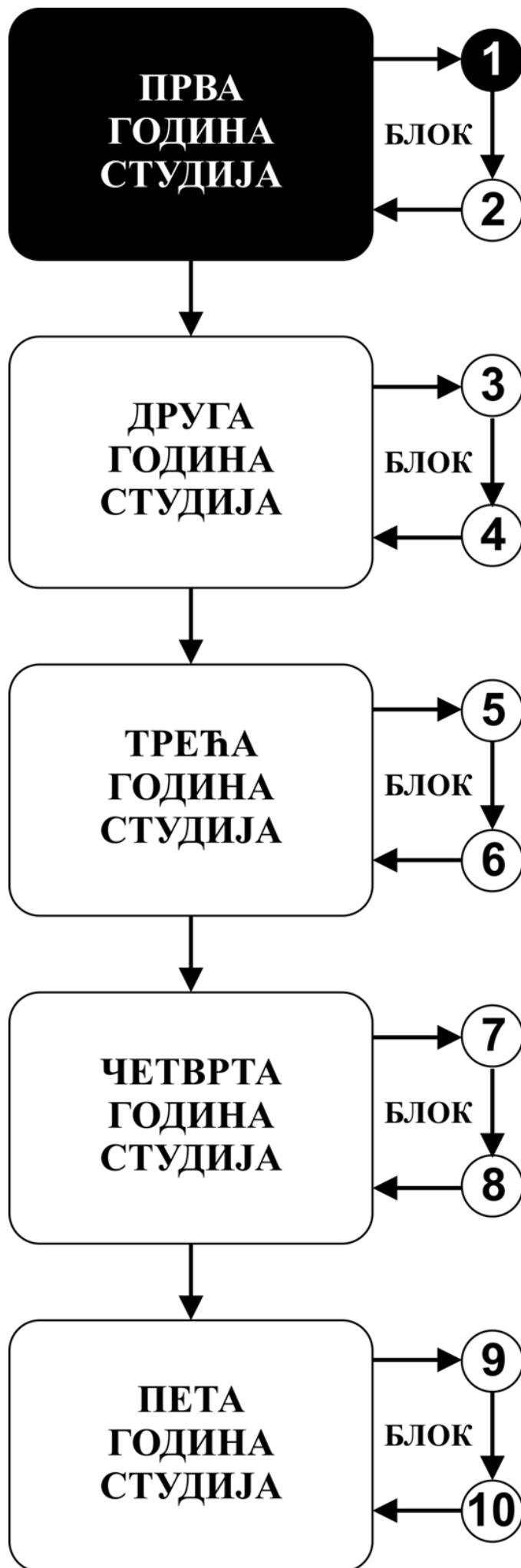


# ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ СТОМАТОЛОГИЈЕ

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

ШКОЛСКА 2024/2025.

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.	Радиша Војиновић	rhvojinovic@gmail.com	редовни професор
2.	Владимир Вукомановић	vukomanovic@gmail.com	ванредни професор
3.	Милан Мијаиловић	milankckragujevac@gmail.com	ванредни професор
4.	Снежана Лукић	snezanamlukic@gmail.com	ванредни професор
5.	Весна Игњатовић	vesnacokanovic@yahoo.com	доцент
6.	Валентина Опанчина	valentina.opancina@gmail.com	доцент
7.	Марија Живковић Радојевић	makizivkovimarija@gmail.com	доцент
8.	Неда Милосављевић	neda.milosavljevic@yahoo.com	доцент
9.	Биљана Бркић Георгијевић	brkicbiljana15@yahoo.com	доцент
10.	Катарина Вулета	kvuleta87@gmail.com	асистент
11.	Владан Марковић	drjack.vm@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 и радиолошке физике	5	6	3	Проф. др Владимир Вукомановић
					$\Sigma$ 15+15=30

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

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

**1. АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:** На овај начин студент стиче до 30 поена и то тако што на последњем часу рада у малој групи извлачи 3 испитна питања из те недеље наставе, одговара на њих и у складу са показаним знањем стиче од 0 - 6 поена.

**2. ЗАВРШНИ ИСПИТ:** Завршни испит се организује као завршни тест. На овај начин студент може да стекне до 70 поена, а према приложеној табели. Тест се састоји од 35 питања. Свако питање вреди 2 поена. Уколико студент оствари 36 и више поена на тесту, завршни испит је положен.

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

**КОНСУЛТАТИВНА НАСТАВА:** Консултације се могу заказати са руководиоцем предмета, проф. др Владимиром Вукомановићем, [yukomanovic@gmail.com](mailto:yukomanovic@gmail.com)

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

- да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 поен -да стекне више од 50% поена предвиђених за активност у настави
- да положи завршни тест (који обухвата целокупно градиво) у испитном року, односно да има више од 50% тачних одговора.

број стечених 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:

назив уџбеника	аутори	издавач	библиотека
Основи радиологије денто-максилофацијалне регије,	Ракочевић З. и сар.	Универзитет у Београду Стоматолошки Факултет 1998.	Има
Основи нуклеарне медицине, друго издање.	Бошњаковић В. Костић К.	Медицински факултет, Београд, 1994.	Има
Нуклеарна медицина	Шобић Шарановић Д, Артико В.	Медицински факултет Универзитет у Београду, СІВІД 2020	Има
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 И РАДИОЛОШКЕ ФИЗИКЕ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ БИОФИЗИЧКИХ МЕТОДА У СТОМАТОЛОГИЈИ

предавања 1 час

Упознавање са физичким модалитетима који се примењују у савременој стоматологији и њиховим местом у дијагностичком и терапијском протоколу. Структура атома и језгра. Конвекционални и квантни модел атома. Атомска маса и величина језгра. Нуклеарне силе и енергија везе. Јонизујућа зрачења. Јединице радиоактивности.

вежбе 1 час

Овладавање знањима о примени јонизујућих и нејонизујућих зрачења у стоматологији у сврху постављања дијагнозе, планирања терапијских стоматолошких поступака, као и праћења развоја болести и резултата стоматолошког лечења

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ 1

предавања 1 час

Основи нуклеарне физике- Типови радиоактивног распада. Алфа распад. Бета распад. Електронски захват. Енергетски спектар бета зрачења, доемет и интеракције бета честица са материјалом кроз који пролазе. Гама распад. Интерна конверзија. Карактеристике гама зрачења.

вежбе 1 час

Основи нуклеарне физике 1. Консолидација.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ 2

предавања 1 час

Основи нуклеарне физике. Основни принципи интеракције гама зрачења с материјом. Фотоелектрични ефекат, Комптоново расејање, стварање парова, анихилација. X и  $\gamma$  зраци: извор и карактеристике. Неутронско зрачење.

вежбе 1 час

Основи нуклеарне физике 2. Консолидација..

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### МЕХАНИЗАМ ДЕТЕКЦИЈЕ ЗРАЧЕЊА

предавања 1 час

Механизам детекције јонизујућег зрачења. Гасни детектор. Јонизациони детектор. Сцинтилациони детектор. Колиматори и колимација. Гама сцинтилациона камера.

вежбе 1 час

Усвојити знања о основним принципима рада детекторских уређаја у медицини

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ПРИМЕНА РАДИОАКТИВНИХ ИЗОТОПА У СТОМАТОЛОГИЈИ

предавања 1 час

Радиоактивни изотопи који се добијају помоћу реактора, акцелератора и циклотрона. Генератори радионуклида. Примена радиоактивних изотопа у стоматологији. Радиоактивни изотопи као обележивачи.

вежбе 1 час

Примена радиоактивних изотопа у медицини. Консолидација.



НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### СПЕКТРОСКОПСКЕ МЕТОДЕ ЗА ИСПИТИВАЊЕ БИОЛОШКИХ МАКРОМОЛЕКУЛА

предавања 1 час

Оптичке методе у стоматологији: транслуминесценција, УВ луминесценција и друге. Основни принципи РИА. Алтернатива радиоимунолошким анализама (FIA, IFMA, EIA, LIA...) Упознати се са принципима функционисања мерних уређаја у In vitro дијагностици (Гама бројач с јамастим кристалом. Флуорометар. Луминометар). Контрола квалитета мерних уређаја.

вежбе 1 час

Упознавање са одређивањем структуре, динамике и интеракције биолошких макромолекула

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### РЕНТГЕНСКА ЦЕВ

предавања 1 час

Дентални и покретни радиолошки уређаји. Рендгенска цев, настанак и спектар X-зрачења; интеракција фотона X-зрачења с биолошким ткивима. Принцип рада рентгенске цеви.

вежбе 1 час

Упознавање с радиолошким поступцима и апаратуром у стоматологији

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### РЕНТГЕН АПАРАТ. ТИПОВИ РЕНТГЕН АПАРАТА

предавања 2 час

Техничке карактеристике рентген апарата. Примена радиолошких метода у медицини - постављање дијагнозе, планирање терапијских поступака и праћење развоја болести. Типови рентген апарата у зависности од намене.

вежбе 1 час

Упознавање са основним деловима рентген апарата. Упознавање са основним типовима рентген апарата

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ФИЗИКА УЛТРАЗВУКА. УЛТРАЗВУЧНИ АПАРАТ.

предавања 2 час

Физика ултразвучне дијагностике, резолуција ехограма

вежбе 1 час

Упознавање са основним принципима ултразвучне дијагностике

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

### МУЛТИДЕТЕКТОРСКА КОМПЈУТЕРИЗОВАНА ТОМОГРАФИЈА

предавања 1 час

Основни принципи томографије. Настанак слике на компјутеризованој мултидетекторској томографији. радиовизиографија, дигитални ортонатограф, компјутеризована томографија орофацијалног подручја

вежбе 1 час

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

## МАГНЕТНА РЕЗОНАНЦА И УЛТРАЗВУК

предавања 1 час

Савремене методе - примена дигиталних технологија, ултразвука, и магнетне резонанце. Ултразвучни преглед орофацијалног подручја; магнетна резонанца орофацијалног подручја.

вежбе 1 час

Упознавање са основним принципима магнетне резонанце и ултразвучне дијагностике

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ЧЕТРНАЕСТА 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.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОСНОВИ БИОФИЗИКЕ РАДИЈАЦИОНЕ ТЕРАПИЈЕ

предавања 1 час

Дозиметријски принципи, величине и јединице. Уређаји за радиотерапију са спољашњим сноповима – телетерапијски уређаји. Пролазак фотонског снопа кроз медијум брахитерапија

вежбе 1 час

Основи биофизикуе радијационе терапије.  
Консолидација

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### РАДИЈАЦИОНА БИОЛОГИЈА

предавања 1 час

Природни извори зрачења; вештачки извори зрачења; оштећење днк проузроковано јонизујућим зрачењем; врсте јонизујућег зрачења; ефекти зрачења на људску популацију; линеарни енергетски трансфер; криве ћелијског преживљавања клиничка; радиобиологија.

вежбе 1 час

Радијациона биологија. Консолидација.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### БИОФИЗИЧКИ ЕФЕКТИ ЗРАЧЕЊА. ЗАШТИТА ОД ЗРАЧЕЊА

предавања 1 час

Биолошки ефекти јонизујућег зрачења. Радиосензитивност и радиорезистентност. Механизми оштећења ћелије. Стохастички и детерминистички ефекти зрачења. Заштита од зрачења (професионално изложеног особља, пацијената, других лица).

вежбе 1 час

Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења.  
Консолидација.

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

од 06.12. до 17.01.2024.

**ЗЕЛЕНА САЛА (С45)**

**ПЕТАК**

**15:20 - 17:35**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

<b>ПЕТАК</b>	
<b>ЖУТА САЛА (С39)</b>	<b>ЗЕЛЕНА САЛА (С45)</b>
<b>17:45 – 20:00</b> <b>I група</b>	<b>17:45 – 20:00</b> <b>II група</b>

[Распоред наставе](#)

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОФИЗИКА

недеља	тип	назив методске јединице	наставник
11	П	Уводно предавање. Основи биофизичких метода, дијагностичких и терапијских, у стоматологији.	Проф. др Владимир Вукомановић
		Основи нуклеарне физике 1	Проф. др Владимир Вукомановић
		Основи нуклеарне физике 2	Проф. др Владимир Вукомановић
11	В	Основи биофизичких метода, дијагностичких и терапијских, у стоматологији. Консолидација.	Проф. др Владимир Вукомановић Доц. др Весна Игњатовић Др Катарина Вулета Недић
		Основи нуклеарне физике 1. Консолидација.	Проф. др Владимир Вукомановић Доц. др Весна Игњатовић Др Катарина Вулета Недић
		Основи нуклеарне физике 2. Консолидација.	Проф. др Владимир Вукомановић Доц. др Весна Игњатовић Др Катарина Вулета Недић
12	П	Механизам детекције зрачења. Детектори дијагностичких уређаја у стоматологији	Доц. др Весна Игњатовић
		Примена радиоактивних изотопа у стоматологији.	Доц. др Весна Игњатовић
		Спектроскопске методе за испитивање биолошких макромолекула	Доц. др Весна Игњатовић
12	В	Механизам детекције зрачења. Детектори дијагностичких уређаја у стоматологији. Консолидација.	Проф. др Владимир Вукомановић Доц. др Весна Игњатовић Др Катарина Вулета Недић
		Примена радиоактивних изотопа у стоматологији. Консолидација.	Проф. др Владимир Вукомановић Доц. др Весна Игњатовић Др Катарина Вулета Недић
		Спектроскопске методе за испитивање биолошких макромолекула. Консолидација	Проф. др Владимир Вукомановић Доц. др Весна Игњатовић Др Катарина Вулета Недић
13	П	Рендгенска цев.	Проф. др Радиша Војиновић
		Рендген апарат. Типови рендген апарата.	Проф. др Снежана Лукић
		Физика ултразвука. Ултразвучни апарат.	Доц. др Валентина Опанчина

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОФИЗИКА

недеља	тип	назив методске јединице	наставник
13	<b>В</b>	Упознавање са техничким карактеристикама рендгенске цеви. Квалитет и квантитет рендгенских зрака.	Проф. др Радиша Војиновић Асс. Др Владан Марковић
		Упознавање са основним деловима рендген апарата. Упознавање са основним типовима рендген апарата.	Проф. др Снежана Лукић Асс. Др Владан Марковић
		Упознавање са употребом ултразвука и ултразвучног апарата	Доц. др Валентина Опанчина Асс. Др Владан Марковић
14	<b>П</b>	Мултидетекторска компјутеризована томографија.	Проф. др Радиша Војиновић
		Магнетна резонанца у медицини.	Доц. др Биљана Бркић Георгијевски
		Радиолошки информациони систем и систем за архивирање слика-ПАКС.	Проф. др Милан Мијаиловић
14	<b>В</b>	Упознавање са основним типовима мултидетекторских компјутеризованих апарата за томографију (скенери).	Проф. др Радиша Војиновић Асс. Др Владан Марковић
		Упознавање са применом магнетне резонанце у медицини	Доц. др Биљана Бркић Георгијевски Асс. Др Владан Марковић
		Упознавање са функционисањем радиолошког информационог система. Значај и примена ПАКС-а.	Проф. др Милан Мијаиловић Асс. Др Владан Марковић
15	<b>П</b>	Основи биофизике радијационе терапије	Доц. др Марија Живковић Радојевић
		Радијациона биологија	Доц. др Неда Милосављевић
		Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења.	Доц. др Марија Живковић Радојевић Доц. др Неда Милосављевић
15	<b>В</b>	Основи биофизике радијационе терапије. Консолидација	Доц. др Марија Живковић Радојевић Доц. др Неда Милосављевић
		Радијациона биологија. Консолидација	Доц. др Марија Живковић Радојевић Доц. др Неда Милосављевић
		Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења. Консолидација	Доц. др Марија Живковић Радојевић Доц. др Неда Милосављевић
	<b>И</b>	<b>ЗАВРШНИ ИСПИТ</b> (јануарско-фебруарски рок)	