



**ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“**

2700 Благоевград, ул. „Иван Михайлов“ № 66

тел.: +359/73/88 55 01, факс: +359/73/88 55 16

e-mail: [info@swu.bg](mailto:info@swu.bg)

<http://www.swu.bg>

---

## **ИНФОРМАЦИОНЕН ПАКЕТ**

**/ECTS/**

ОБЛАСТ НА ВИСШЕ ОБРАЗОВАНИЕ: **4. ПРИРОДНИ НАУКИ, МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: **4.1. ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ**

СПЕЦИАЛНОСТ: **МЕДИЦИНСКА ФИЗИКА**

КОД: 06.25.1.10

# **КВАЛИФИКАЦИОННА ХАРАКТЕРИСТИКА**

НА

## **СПЕЦИАЛНОСТ „МЕДИЦИНСКА ФИЗИКА“**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН: БАКАЛАВЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ: ФИЗИК, МЕДИЦИНСКА ФИЗИКА

СРОК НА ОБУЧЕНИЕ: 4 /четири/ години

ФОРМА НА ОБУЧЕНИЕ: РЕДОВНА

Специалността „Медицинска физика“ с образователно-квалификационна степен „Бакалавър“ е със срок на обучение 4 години и е предназначена да подготвя специалисти от професионалното направление „Физически науки“ с квалификационно наименование „Физик, медицинска физика“. Основната цел на обучението по специалността е подготовката на добре информирани, практически обучени, компетентни и конкурентноспособни специалисти, които да умеят да прилагат придобитите знания и умения по физика в научноизследователска и приложна дейност, както и да работят в сътрудничество с медицинския персонал в болници, лаборатории, университети и/или изследователски центрове.

Учебният план на степента „Бакалавър“ е разработен в съответствие с държавните изисквания за специалността, съгласувани с европейските нормативи за съответната степен на обучение. Учебният план съдържа дисциплини, разпределени в три категории - задължителни, избираеми и факултативни. Обучението по всички учебни дисциплини се осъществява по учебни програми, съобразени със спецификата на специалността и с необходимостта от синхронизиране на българското образование с европейското. Обучението се реализира чрез лекционни курсове, семинарни упражнения и/или практически/лабораторни упражнения. Чрез избираемите и факултативните учебни дисциплини студентите получават теоретична и практическа специализираща подготовка, съобразно техните виждания за собственото им професионално развитие и реализация.

Завършилите специалност "Медицинска физика", ОКС „Бакалавър“ придобиват задълбочени научно-теоретични знания и практически умения, които определят тяхното професионално предназначение и са подготвени да работят и да се реализират като специалисти в системата на здравеопазването, в служби по радиационна защита и дозиметрия, медицински диагностични центрове, болници, онкологични центрове, фирми за медицински уреди и апарати, научноизследователски и др.

Студентите, завършили специалността, имат възможност да продължат образованието си в ОКС „Магистър“ и/или да получат допълнителна професионална квалификация „Учител по физика и астрономия“.

# СТРУКТУРА НА УЧЕБЕН ПЛАН НА СПЕЦИАЛНОСТ „МЕДИЦИНСКА ФИЗИКА“

(приет 2021 г.)

<b>Първа година</b>			
Първи семестър	ECTS кредити	Втори семестър	ECTS кредити
<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>		<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>	
Математика	7,0	Обща химия	7,5
Механика	8,0	Основи на компютърната техника и технологии	7,5
Лабораторен практикум по механика	4,0	Молекулна физика и термодинамика	9,0
Чужд език I ч.	2,0	Лабораторен практикум по молекулна физика и термодинамика	4,0
Биология	7,0	Чужд език II ч.	2,0
Спорт	2,0		
	Общо: 30		Общо: 30
<b>Втора година</b>			
Първи семестър	ECTS кредити	Втори семестър	ECTS кредити
<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>		<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>	
Електричество и магнетизъм	8,0	Оптика	8,0
Лабораторен практикум по електричество и магнетизъм	4,0	Лабораторен практикум по оптика	4,0
Математични методи на физиката	7,0	Теоретична механика	6,0
Основи на анатомията на човека	5,0	Основи на медицинската физика	6,0
Метрология	4,0	Основи на биофизиката	6,0
Спорт	2,0		
	Общо: 30		Общо: 30
<b>Трета година</b>			
Първи семестър	ECTS кредити	Втори семестър	ECTS кредити
<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>		<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>	
Атомна физика	8,0	Ядрена физика	8,0
Лабораторен практикум по атомна физика	3,0	Лабораторен практикум по ядрена физика	3,0
Нанотехнологии в медицината	5,0	Оптоелектроника и приложение в медицината	7,0
Електродинамика	6,0	Квантова механика	7,0
Радиофизика и приложение в медицината	6,0	Радиационна защита и дозиметрия	5,0
Спорт	2,0		
	Общо: 30		Общо: 30
<b>Четвърта година</b>			
Първи семестър	ECTS кредити	Втори семестър	ECTS кредити
<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>		<b><u>Задължителни дисциплини</u></b>	
Лазерна техника в медицината	6,0	Учебна практика в медицинско заведение	4,0
Приложение на ядрената физика в медицината	4,0	Учебна практика в Национален център по радиобиология и радиационна защита и/или институти на БАН	4,0
Физични методи в медицината	6,0		
Спорт	2,0		
<b><u>Избираеми дисциплини</u></b> <b><u>(студентите избират общо три дисциплини - две дисциплини от първа група и една от втора група)</u></b>		<b><u>Избираеми дисциплини</u></b> <b><u>(студентите избират общо три дисциплини – две от трета група и една от четвърта група)</u></b>	
<b>Първа група</b>		<b>Трета група</b>	
Експериментални методи на ядрената физика в медицината	4,0	Защита при екстремални условия	4,0
Ускорители и детектори на йонизиращи лъчения в медицината	4,0	Физика на кондензираната материя	4,0
Планиране на физическия експеримент и обработка на експериментални данни	4,0	Физика на околната среда	4,0
Измерване на физични величини	4,0	Електромагнитно замърсяване	4,0
		Микропроцесори и микроконтролери	4,0
		<b>Четвърта група</b>	

Приложение на ултразвука в медицината	4,0	Здравен мениджмънт	4,0
Взаимодействие на лъченията с веществото	4,0	Допинг средства и контрол	4,0
<b>Втора група</b>		Екология	4,0
Спектрален анализ в медицината	4,0	<b>Дипломиране</b> – Писмен държавен изпит по физика или защита на дипломна работа	
Биохимия	4,0		10,0
Опасни замърсители на околната среда	4,0		
	Общо: 30		Общо: 30

ОБЩО ЗА 4 УЧЕБНИ ГОДИНИ: **240** кредита

# АНОТАЦИИ НА УЧЕБНИТЕ ДИСЦИПЛИНИ

## Математика

ECTS кредити: 7,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: I

Седмичен хорариум: 2 л + 2 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра „Математика“

Природо-математически факултет

**Анотация:** Програмата е разработена като въведение в основни раздели на висшата математика и дава познания, необходими при изучаването на съвременните теории в областта на физиката и химията. Съдържа елементи от: линейната алгебра – матрици, детерминанти, системи линейни уравнения и методите за решаването им; аналитичната геометрия – вектори, операции с вектори, линейна зависимост и линейна независимост на вектори, координати на вектори и точки; математически анализ – функции на една реална променлива, граница на функция, производна на функция, интегрално смятане; обикновени диференциални уравнения; теория на вероятностите.

**Цел на дисциплината:** След завършването на курса студентите трябва да могат да използват свободно основни математически понятия, да прилагат теоретичните познания за решаване на конкретни математически, физически и химически задачи.

**Методи на обучение:** Лекции, семинарни занятия, консултации, домашни работи, контролни проверки.

**Предварителни условия:** Необходими са основни познания от училищния курс по математика.

**Оценяване:** Текущ контрол по време на семестъра включващ домашни и контролни работи, и писмен изпит върху семинарните упражнения и лекционния материал.

**Записване за изпит:** Студентите съгласуват с преподавателя желаните дати в рамките на обявения календарен график за изпитните сесии.

### **Литература:**

#### Основна

1. Байнов, Д., К. Чимев. Ръководство за решаване на задачи по обикновени диференциални уравнения. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 1992.
2. Борисов, А., Ил. Гюдженев. Математика I част. Елементи на линейната алгебра. Елементи на аналитичната геометрия. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 2010.
3. Борисов, А., Ил. Гюдженев. Математика II част. Елементи на диференциалното смятане. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 2003.
4. Борисов, А., Ил. Гюдженев. Математика III част. Елементи на интегралното смятане. Елементи на обикновените диференциални уравнения. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 2003.

5. Борисов, А., М. Кацарска. Ръководство за решаване на задачи по линейна алгебра и аналитична геометрия, второ издание. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 2011 г.
6. Димитров, Б., Н. Янев. Вероятности и статистика. София, 1990.
7. Копанов, П., В. Нончева, С. Христова. Вероятности и статистика, ръководство за решаване на задачи. УИ „Паисий Хилендарски”, Пловдив, 2012.
8. Чимев, К., Ив. Мирчев. Висша математика. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 1999.
9. Чимев, К., Сл. Щраков, Ив. Мирчев. Ръководство за решаване на задачи по математика 1, 2 и 3. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 1999

Допълнителна

1. Борисов, А., Ил. Гюдженев, Ил. Димитрова. Линейна алгебра. Благоевград, УИ “Неофит Рилски”, 2009.
2. Борисов, А. Лекции по аналитична геометрия. Благоевград, ЮЗУ “Неофит Рилски”, 2000.
3. Грозданов, В., К. Йорджев, А. Марковска. Ръководство за решаване на задачи по математически анализ 1, 2 и 3. УИ “Неофит Рилски”, Благоевград, 1999.
4. Каращранова, Е. Интерактивно обучение по вероятности и статистика. УИ “Неофит Рилски”, 2010.
5. Михов, И., К. Чимев. Ръководство за решаване на задачи по вариационна статистика и теория на вероятностите. София, 1991.

**Съкращения:**

ЗС: зимен семестър

ЛС: летен семестър

# Механика

ECTS кредити: 8.0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: I

Седмичен хорариум: 3 л + 2 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Учебната дисциплина “Механика” има за задача да осигури основни знания в областта на механичните явления, които се явяват като фундамент на физическата наука. С усвояване на тези основни знания студентите се подготвят за по-детайлно изучаване на физическите явления, които са предмет на специализирани дисциплини, изучавани в по-горните курсове. Практическите занятия, предвидени в програмата, целят да създадат у студентите необходимите навици за експериментално физическо наблюдение.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Лекционният материал е разпределен в следните раздели: Кинематика на материална точка, Динамика на материална точка, Работа и енергия, Закони за запазване в механиката, Механика на твърдо тяло, Еластични свойства на телата и Механика на флуидите.

## **Технология на обучението и оценяване:**

След приключване на лекционния курс се провежда писмен изпит. По време на обучението се провеждат писмени тестове върху материала от семинарните упражнения и защита на протоколите от лабораторните упражнения, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

## **Литература:**

### **Основна:**

1. Максимов, М. *Основи на физиката – част I*. София, Булвест – 2000, 2010.
2. С. А. Тошев, И. Баев, М. Маринов, Л. Бончев. *Физика*. ДИ „Наука и изкуство”, София, 1987.
3. М. Надолйски, З. Пейков. *Учебник по физика*. УАСГ, София, 2011.
4. И. В. Савельев. *Курс общей физики*, том 1. “Наука”, Москва, 1988.
5. Ив. Амов. *Инженерна физика*. ВПИ-Благоевград, 1991.

### **Допълнителна:**

1. А. Детлаф, Б. Яворский. *Курс физики*. Высшая школа, Москва, 1989.
2. Фейнман Р., Р. Лейтон, М. Сэндс. *Файманови лекции по физика*, том 7. “Мир”, Москва.
3. Цв. Сарийски, Т. Мишонов. *Критични явления и преходи*. ДИ “Наука и изкуство”, София, 1988.

## Лабораторен практикум по механика

**ECTS кредити:** 4.0

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 3 лу

**Форма на оценяване:** тек. оценка

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Семестър:** I

**Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Задължителната дисциплина "Лабораторен практикум по механика" е неразделна част от основния курс по обща физика в обучението на студентите за придобиване на образователната степен "бакалавър". Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните физични явления и приложението им.

**Цел на дисциплината:** Дисциплината има за цел да даде на студентите необходимия минимум от знания за основни физически явления в областта на механиката.

**Методи на обучение:** Лабораторни упражнения с изработване на лабораторни задачи и съставяне на съответните протоколи.

**Предварителни условия:** Познания по механика и математика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от текуща оценка и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Не е необходимо.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.



## Чужд език I ч.

**ECTS кредити:** 2.0

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Семестър:** I

**Седмичен хорариум:** 0 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

### **Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

### **Описание на дисциплината:**

Дисциплината „Чужд език” има за задача да гарантира изграждането на комуникативните умения, усвояване на определен фонетичен, граматичен, лексически и тематичен минимум, умения и навици за участие в реални, комуникативни ситуации, познания и самостоятелна работа с речник. Тя цели преговор и систематизиране на базовите знания на студентите и осигурява единно стартово ниво за следващия етап на обучение, наречен "език на специалността". Изборът на темите се основава на високата им частност в научния стил на речта и безусловната им структурна значимост и необходимост в процеса на обучение по чужд език. Широко се използват упражнения с комуникативна насоченост, които затвърждават необходимите граматични навици и насърчават студентите към активна речева дейност в рамките на изучаваната тематика. Практическият курс се базира на тематични текстове, отразяващи студентското ежедневие, елементарна специална техническа терминология по специалността и цели стимулиране на желанието и мотивацията на студентите да усъвършенстват знанията си по чужд език и съответства на ниво – Elementary и Pre-intermediate.

### **Цел на дисциплината:**

Целта на курса е изграждането на начална комуникативна компетентност, като способност да се разбират и съставят устно и писмено смислени изказвания, в съответствие с правилата на английския език, да развият умения за четене и разбиране на текстове от ежедневно комуникиране и представяне, както и текстове свързани с основните термини по специалността; Да развият умения за работа с технически речник, да могат да правят преводи на текстове от английски език на български език с помощта на речник.

### **Методи на обучение:**

Използват се активни методи посредством упражнения, провеждат се тестове за контрол на знанията и се възлага решаване на съответни практически занятия, превод на физическа литература.

# Биология

**ECTS кредити:** 7.0

**Форма на оценяване:** изпит

**Семестър:** I

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра „География, екология и опазване на околната среда“

Природо-математически факултет

## **Описание на дисциплината:**

Учебната дисциплина включва изучаването на основни въпроси на биологията като система от фундаментални и таксономични науки, които стоят в основата на селското и горското стопанство, медицината и биотехнологиите. Акцентира се върху особеностите на клетката – прокариотна и еукариотна, като основна структурна и функционална единица на организмите. Изучават се основните органични съединения в клетката, устройството и съставните части на клетките, тяхното размножаване (митоза и мейоза), анаболитните и катаболитните процеси (фотосинтеза и дишане), които протичат в тях. Посочват се особеностите и класификацията на растителните и животинските тъкани, растителните органи, размножаването на растенията. Изучава се и систематиката на организмите – разнообразието, класификацията, разпространението, родствените връзки и значението на таксоните от царство Протиста, царство Гъби, царство Растения, царство Животни.

## **Методи на обучение:**

Лекционният курс се провежда въз основа на предварително планиране на всяка лекция, което включва: тема, връзки между предходната и новата лекция, връзки с други дисциплинарни области, въведение, план, изложение, дискусия и обобщение. Практическите упражнения се провеждат на подгрупи в специализирана лаборатория.

## **Оценяване:**

Изпитната процедура включва писмен изпит под формата на финален тест (в електронната платформа Blackboard), който включва въпроси по темите, които не са обхванати в тестовете за текущ контрол. Крайната оценка (КО) се формира само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне Среден 3.00. Относителното тегло на писмения изпит (финалния тест) от крайната оценка е 50%. Крайната оценка се формира по формулата:  $КО = 0,5.ТК + 0,5.ПИ$ .

## Обща химия

ECTS кредити: 7.5

Форма на оценяване: изпит

Семестър: II

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра „Химия“

Природо-математически факултет

**Анотация:**

Курсът е насочен към изграждане на обща химична култура, на основата на която стават по-ясни и осмислени знанията по другите учебни дисциплини, формиращи специалността. Подбраните теми имат и конкретна практическа насоченост, даваща полезни знания за основни материали и химични процеси.

**Съдържание на курса:**

Строеж на атома; Периодичен закон и периодична система на елементите, Строеж на молекулите; Междумолекулни взаимодействия; Химична връзка при твърдите тела; Основни понятия в термодинамиката; Химична кинетика; Химично равновесие; Адсорбция; Катализа; Разтворимост на веществата; Теория на разредените разтвори; Разтвори на електролити; Електрохимични процеси; Свойства на простите вещества и химичните съединения на елементите

**Технология за обучение и оценяване:** Лекции и упражнения.

**Метод за оценяване:**

Общата оценка се формира от:

а) Две контролни работи, свързани с учебното съдържание D1 и D2 (комбинирани тестове).

б) Две текущи оценки, свързани с лабораторните упражнения и решаване на стехиометрични задачи (K1 и K2).

в) Писмен изпит (Exam) – комбиниран тест с въпроси от различни видове.

Окончателна оценка =  $0,2 \cdot [(D1 + D2)/2] + 0,2[(K1 + K2)/2] + 0,6 \cdot (Exam)$

# Основи на компютърната техника и технологии

**ECTS кредити:** 7,5

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Семестър:** II

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## Методическо ръководство:

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

## Анотация:

Учебната дисциплина „Основи на компютърната техника и технологии“ е включена като задължителна в учебния план на специалността „Медицинска физика“. Тя се изучава от студентите, обучавани в образователно-квалификационна степен „Бакалавър“.

Учебната дисциплина „Основи на компютърната техника и технологии“ е с общ хорариум 60 часа. Извънаудиторната заетост на студентите е 165 часа.

Обучението по учебната дисциплина „Основи на компютърната техника и технологии“ има теоретико-приложен характер.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за лабораторни упражнения.

## Съдържание на учебната дисциплина:

1. Въведение в базите от данни.
2. Въведение в Microsoft Office Access 2010. Създаване на бази от данни.
3. Създаване на таблици в бази от данни.
4. Въвеждане на данни в таблици на бази от данни.
5. Осигуряване и поддържане на интегритета на данните в бази от данни.
6. Създаване на връзки между таблици в бази от данни.
7. Създаване на заявки в бази от данни.
8. Създаване на формуляри в бази от данни.
9. Създаване на контроли във формуляри и на подформуляри към формуляри в бази от данни.
10. Създаване на отчети в бази от данни.
11. Създаване на макроси в бази от данни.
12. Създаване на контролно табло в бази от данни.
13. Създаване на индекси в таблици на бази от данни.
14. Приложение на базите от данни.

## Технология на обучението и оценяване:

За провеждане на лабораторните упражнения се използва материалната база на катедра „Физика“ (компютърна лаборатория). Лабораторните упражнения се провеждат на групи. За всеки студент има

осигурено работно място. Студентите работят самостоятелно и изпълняват практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с преподавателя. Упражнението се зачита за отработено след представяне и защита на изпълнението на поставените задачи.

Заверка на семестъра получават студентите, които са отработили всички лабораторни упражнения и са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Основи на компютърната техника и технологии“ завършва с изпит.

### **Литература:**

1. **Боровска, П.** Компютърни системи. С., Сиела, 2009.
2. **Дончев, А., С. Обрадович.** База от данни. Габрово, УИ „В. Априлов“, 2004.
3. **Илиева, С., В. Лилов, И. Манова.** Изграждане на софтуерни приложения. С., УИ „Св. Климент Охридски“, 2006.
4. **Пенева, Ю.** Бази от данни. Ч. 1. С., Регалия 6, 2003.
5. **Пенева, Ю., Г. Тупаров.** Бази от данни. Ч. 2. С., Регалия 6, 2005.
6. **Elmasri, R., S. Navathe.** Fundamentals of Database Systems. Pearson, 2015.

# Молекулна физика и термодинамика

**ECTS кредити:** 9.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** II

**Седмичен хорариум:** 3 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Дисциплината съдържа два основни дяла от общата физика – молекулна физика и термодинамика. Акцентът е поставен върху следните теми:

- основи на равновесната термодинамика;
- термодинамично и статистическо тълкуване на основните термодинамични величини;
- повърхностно напрежение;
- изменение на агрегатното състояние на веществата;
- елементи на неравновесната термодинамика. Явления на пренос: дифузия, топлопроводност, вътрешно триене и др.

**Цел на дисциплината:** Дисциплината има за цел да даде на студентите необходимия минимум от знания за основни макроскопични физически явления в областта на термодинамиката и молекулната физика. Част от въпросите с практическа насоченост се разглеждат в семинарните занятия.

**Методи на обучение:** Лекции, семинарни упражнения, консултации, домашни работи, контролни проверки

**Предварителни условия:** Познания по механика и математика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от семинарните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Не е необходимо.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

**Забележка:** Лекционния курс е подходящ за всички специалности от природно-научни и технически специалности.

# Лабораторен практикум по молекулна физика и термодинамика

**ECTS кредити:** 4.0

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Семестър:** II

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 3 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Задължителната дисциплина "Лабораторен практикум по молекулна физика и термодинамика" е неразделна част от основния курс по обща физика в обучението на студентите за придобиване на образователната степен "бакалавър". Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните физични явления и приложението им.

**Цел на дисциплината:** Дисциплината има за цел да даде на студентите необходимия минимум от знания за основни макроскопични физически явления в областта на термодинамиката и молекулната физика.

**Методи на обучение:** Лабораторни упражнения с изработване на лабораторни задачи и съставяне на съответните протоколи.

**Предварителни условия:** Познания по механика и математика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от текуща оценка и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Не е необходимо.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

## Чужд език II ч.

**ECTS кредити:** 2.0

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Семестър:** II

**Седмичен хорариум:** 0 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

### **Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

### **Описание на дисциплината:**

Дисциплината „Чужд език” има за задача да гарантира изграждането на комуникативните умения, усвояване на определен фонетичен, граматичен, лексически и тематичен минимум, умения и навици за участие в реални, комуникативни ситуации, познания и самостоятелна работа с речник. Тя цели преговор и систематизиране на базовите знания на студентите и осигурява единно стартово ниво за следващия етап на обучение, наречен "език на специалността". Изборът на темите се основава на високата им частност в научния стил на речта и безусловната им структурна значимост и необходимост в процеса на обучение по чужд език. Широко се използват упражнения с комуникативна насоченост, които затвърждават необходимите граматични навици и насърчават студентите към активна речева дейност в рамките на изучаваната тематика. Практическият курс се базира на тематични текстове, отразяващи студентското ежедневие, елементарна специална техническа терминология по специалността и цели стимулиране на желанието и мотивацията на студентите да усъвършенстват знанията си по чужд език и съответства на ниво – Elementary и Pre-intermediate.

### **Цел на дисциплината:**

Целта на курса е изграждането на начална комуникативна компетентност, като способност да се разбират и съставят устно и писмено смислени изказвания, в съответствие с правилата на английския език, да развият умения за четене и разбиране на текстове от ежедневно комуникиране и представяне, както и текстове свързани с основните термини по специалността; Да развият умения за работа с технически речник, да могат да правят преводи на текстове от английски език на български език с помощта на речник.

### **Методи на обучение:**

Използват се активни методи посредством упражнения, провеждат се тестове за контрол на знанията, и се възлага решаване на съответни практически занятия, превод на физическа литература.



# Електричество и магнетизъм

**ECTS кредити:** 8.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** III

**Седмичен хорариум:** 3 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Учебната дисциплина “Електричество и магнетизъм” е задължителна за специалността и има за задача да осигури базовата подготовка в областта на експерименталната физика и създава фундамент за усвояване на материала, преподаван по основните физични дисциплини в по-горните курсове. Дисциплината разглежда основните закони на електрическите и магнитните явления. Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните физични явления и приложението им. Учебната дисциплина има входни връзки с обучението по физика и математика от средния курс, както и с изучаваните през предходните семестри физични дисциплини Механика и молекулярна физика и математическите дисциплини Линейна алгебра и аналитична геометрия и математически анализ и изходни връзки с изучаваните през следващите семестри дисциплини като Оптика, Електродинамика, Атомна физика, Обща електротехника, Квантова електроника и др.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Дисциплината разглежда основните закони на електрическите и магнитните явления. Условно е разделена на две части. В първата се изучават електрическите явления и включва електрично поле и закон на Кулон, поле на електрически дипол, теорема на Гаус, диелектрици в електрично поле, проводници в електрично поле, кондензатори, енергия на електрическото поле, електрически ток, закони на Ом и Джаул Ленц. Втората част разглежда магнитните явления и включва поле на движещ се заряд и закон на Био-Савар-Лаплас, сила на Лоренц, закон на Ампер, магнитен дипол, магнитно поле на соленоид и тороид, магнитни свойства на веществото, видове магнетици, електромагнитна индукция. Тук се засягат и въпросите касаещи движение на заредени частици в магнитни и електрически полета

## **Технология на обучението и оценяване:**

Организация на обучението се извършва съгласно действащия учебен план – лекции, групирани в блок по три часа, семинарни упражнения по един час и лабораторни упражнения по три часа седмично. По време на всяко лабораторно упражнение студентите изготвят съответните протоколи.

Дисциплината завършва с писмен изпит в края на семестъра, като при оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от изпита и оценките от практическата (лабораторни упражнения) и самостоятелна работа на студентите (разработвани курсови задачи).

**Литература:**

1. Иванов Л. М. „Обща физика II част“ Университетско издателство „Н. Рилски“, 2010.
2. Иванов Л. М. „Електричество и магнетизъм “ Университетско издателство „Н. Рилски“, 2011.
3. Ив. Лалов „Електромагнитни явления“ Университетско издателство Св. Кл. Охридски”, София, 1997.
4. Т.И.Трофимова, Курс физики”, Университетско издателство Св. Кл. Охридски”, София, 1994.

# Лабораторен практикум по електричество и магнетизъм

**ECTS кредити:** 4

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Семестър:** III

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 3 лу

**Статут на дисциплината:** задължителната

**Методическо ръководство:**

Катедра “Физика”

Природо-математически факултет

**Анотация:** Курсът има за цел да разшири знанията на студентите относно основните закони описващи електрическите и магнитни явления чрез придобиване на навици и умения за практическо измерване на електрични и магнитни величини. Той е основа за други курсове изичавани в природо-математическия факултет, като Оптика, включващ електромагнитната теория на светлината, Електродинамика, Радиофизика и електроника, Фотоенергетика и др.

**Съдържание на учебната дисциплина:** Дисциплината разглежда основните закони на електрическите и магнитните явления. Включва изпълнение на лабораторни упражнения по теми, онагледяващи лекционния материал по дисциплината Електричество и магнетизъм. Изследват се протичане на ток в различни среди, електрични свойства на различни материали, прави се експериментална проверка на основни електрични закони, изучават се променливотокови вериги, електрически трептящ кръг и др.

**Технология на обучението и оценяване:** Лабораторни упражнения, при които се изработват лабораторни задачи на изградени лабораторни установки и се съставят съответни протоколи.

**Литература:**

1. Петрова Д., „Ръководство за лабораторни упражнения по физика – Електричество и магнетизъм“, Университетско издателство „Н. Рилски“, 2006
2. Дончев В., М. Михов, М. Абрашев, А. Андреева, М. Балева, Ж. Бънзаров, Практикум “Електрични и магнитни явления”, Херон Прес, София, 2009
3. А. Виранева, Г. Екснер, Е. Марева, И. Бодуров, М. Марудова и Т. Йовчева – Ръководство за лабораторни упражнения по физика, УИ Паисий Хилендарски (2018)
4. Иванов Л. М. „Обща физика II част“ Университетско издателство „Н. Рилски“, 2010
5. Иванов Л. М. „Електричество и магнетизъм“ Университетско издателство „Н. Рилски“, 2011
6. Ив. Лалов „Електромагнитни явления“ Университетско издателство Св. Кл. Охридски”, София, 1997.
7. В. Crowell., “Electricity and Magnetism”, Wiley, 1998

# Математични методи на физиката

ECTS кредити: 7.0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: III

Седмичен хорариум: 2 л + 2 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

## Методическо ръководство:

Катедра: Физика

Природо-математически факултет

## Анотация:

Курсът има за цел да даде основни познания по математични методи на физиката и да служи като фундамент за усвояване на курсовете по теоретична физика, квантова електроника, астрофизика и др. специализирани курсове.

## Съдържание на учебната дисциплина:

Дисциплината съдържа материал от различни глави на математическия анализ:

1. Векторен и тензорен анализ.
2. Обикновени диференциални уравнения от първи и по-висок ред.
3. Системи от обикновени диференциални уравнения.

## Технология на обучението и оценяване:

След приключване на лекционния курс се провежда писмен изпит в две части: писмен изпит задачи и писмен изпит – теория. По време на обучението се провеждат писмени тестове върху материала от семинарните упражнения, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

## Литература:

### Основна

1. Пушкарров, Д. Математични методи на физиката – част I. Благоевград, ЮЗУ „Неофит Рилски”, 1993.
2. D.I.Pushkarov – “Mathematical Methods of Physics”, Bahcesehir University, Istanbul, 2009.

### Допълнителна

1. Христов, Хр. Математични методи на физиката. Наука и изкуство, 1980.
2. <http://www.e-booksdirectory.com>
  - Ray M. Bowen, C.-C. Wang. Introduction to Vectors and Tensors Volume 2: Vector and Tensor Analysis, 2008.
  - Norbert Euler. A First Course in Ordinary Differential Equations, 2015.
  - Marcel B. Finan. A Second Course in Elementary Ordinary Differential Equations, 2006.

# Метрология

**ECTS кредити:** 4,0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** III

**Седмичен хорариум:** 2 л + 1 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Учебната дисциплина „Метрология“ е включена като задължителна в учебния план на специалността „Физика“. Тя се изучава от студентите, обучавани в образователно-квалификационна степен „Бакалавър“.

Учебната дисциплина е с общ хорариум 45 часа, от които 30 часа лекции и 15 часа лабораторни упражнения. Извънаудиторната заетост на студентите е 75 часа.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за упражнения. Обучението по дисциплината завършва с писмен изпит.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

1. Въведение в общата метрология. Историческо развитие и значение на метрологията.
2. Дялове на метрологията.
3. Нормативни документи в метрологията.
4. Физични величини и измерителни единици.
5. Еталони.
6. Точност и грешки.
7. Средства за измерване. Основни характеристики.
8. Основни измервания в метрологията.
9. Метрологичен контрол на средствата за измерване.
10. Стандартизация и сертификация в метрологията.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Лекциите се провеждат в лекционна зала, снабдена с необходимата техника – компютър и мултимедиен проектор, като се използват компютърни презентации, разработени в съответствие с лекционното учебно съдържание.

За провеждане на лабораторните упражнения се използва лабораторията по „Обща метрология“. Лабораторните упражнения се провеждат на групи. Студентите работят в подгрупи от 2–3 човека на работно място и изпълняват практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с асистента. След всяко проведено лабораторно упражнение студентите изготвят протокол.

Упражнението се зачита за отработено след предаване и защита на съответния протокол. Заверка на семестъра получават студентите, които са отработили всички лабораторни упражнения, предали са и са защитили съответните протоколи и са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Метрология“ завършва с писмен изпит върху учебното съдържание. Окончателна оценка се оформя само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне „Среден 3“. При оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от писмения изпит (60 %) и текущия контрол (40 %).

### **Литература:**

1. **Додова, М.** Метрология – минало и настояще. С., Нова звезда, 2017.
2. **Кирий, А., А. Асенов.** Измерване на топлинни, хидравлични и механични величини. С., ТУ, 2006.
3. **Радев, Х.** Метрология и измервателна техника. Т. 1. С., Софттрейд, 2008.
4. **Радев, Х.** Метрология и измервателна техника. Т. 2. С., Софттрейд, 2010.
5. **Радев, Х.** Метрология и измервателна техника. Т. 3. С., Софттрейд, 2012.
6. **Станчев, Т., Г. Георгиев.** Електрически измервания. Русе, УИ „Ангел Кънчев“, 2011.
7. **Трендафилов, Г.** Основи на електроизмервателната техника. Габрово, УИ „Васил Априлов“, 2000.

# Оптика

**ECTS кредити:** 8.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** IV

**Седмичен хорариум:** 3 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Учебната дисциплина “Оптика” е задължителна за специалността и има за задача да осигури базовата подготовка в областта на експерименталната физика и създава фундамент за усвояване на материала, преподаван по основните физични дисциплини в по-горните курсове.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Учебната дисциплина “Оптика” обхваща изучаването на основните явления, свързани с разпространението на светлината във вакуум и диелектрични среди. На основата на теорията на Максвел се разглеждат основните свойства на светлината като електромагнитна вълна и особеностите на интерференцията на светлината, дифракционни и поляризационни явления. Разгледани са кръг явления свързани с взаимодействието на светлината с веществото, като поглъщане и дисперсия.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Организация на обучението се извършва съгласно действащия учебен план – лекции, групирани в блок по три часа, семинарни упражнения по един час и лабораторни упражнения по три часа седмично. По време на всяко лабораторно упражнение студентите изготвят съответните протоколи. Дисциплината завършва с писмен изпит в края на семестъра, като при оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от изпита и оценките от практическата (лабораторни упражнения) и самостоятелна работа на студентите (разработвани курсови задачи).

## **Литература:**

1. Л. М. Иванов „Обща Физика II“ Университетско издателство „Н. Рилски“, 2010.
2. Justin Pedtrose, Mihael Ware, Physics of Light and Optics” Brigham Young University.
3. Н. И. Колитевский, “Волновая оптика” Москва 1992.
4. Т.И.Трофимова, Курс физики”, Университетско издателство Св. Кл. Охридски”, София, 1994.
5. Г. С. Ландсберг, “Оптика” Наука, Москва 1976.

## Лабораторен практикум по оптика

**ECTS кредити:** 4

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Семестър:** 4

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 3 лу

**Статут на дисциплината:** задължителната

### **Методическо ръководство:**

Катедра “Физика”

Природо-математически факултет

**Анотация:** Курсът има за цел да разшири знанията на студентите относно основните явления и закони на разпространение на светлина, като създаде умения и навици за експериментално изследване на тези явления и практическо определяне на стойностите на величини, описващи тези явления. Курсът дава основите за следващи специализирани курсове като Квантова електроника, Оптически комуникации и др.

**Съдържание на учебната дисциплина:** Дисциплината разглежда въпросите на вълновата оптика на базата на електро-магнитната теория на светлината на Максвел. Включва изпълнение на лабораторни упражнения по теми, онагледяващи лекционния материал по дисциплината Оптика. Лабораторните упражнения включват теми, свързани с основните свойства на светлината, отражение и пречупване на светлина на границата на два диелектрика, пълно вътрешно отражение, интерференция на светлина, дифракционни явления, принцип на работа на дифракционните решетки, геометрична оптика.

**Технология на обучението и оценяване:** Лабораторни упражнения, състоящи се от изработване на лабораторни задачи на изградени лабораторни установки и съставяне на съответните протоколи.

### **Литература:**

1. Андреева А., М. Балева, М. Младенова, Ж. Бънзаров, В. Дончев, Д. Тончева, “Лабораторен практикум по оптика”, Университетско издателство “Св. Кл. Охридски”, София 2005, 2009.
2. Л. М. Иванов „Обща Физика II“ Университетско издателство „Н. Рилски“, 2010
3. Justin Pedtrose, Mihael Ware, „Physics of Light and Optics” Brigham Young University,
4. А. Виранева, Г. Екснер, Е. Марекова, И. Бодуров, М. Марудова и Т. Йовчева – Ръководство за лабораторни упражнения по физика, УИ Паисий Хилендарски (2018)
5. Б.М. Яворский, А.А. Делтаф, „Курс физики” , „Вышая школа”, Москва, 1989.
6. Фейман Р., Лейтон Р. Сендс, „Файманови лекции по физика”, т.2, „Мир”, Москва.
7. Н. И. Колитевский, “Волновая оптика” Москва 1992
8. Г. С. Ландсберг, “Оптика” Наука, **Москва 1976**



# Теоретична механика

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: IV

Седмичен хорариум: 2 л + 2 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

## Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## Анотация:

Учебната дисциплина “Теоретична механика” е задължителна за специалността и има за задача да обезпечи основна подготовка в областта на класическата механика и да създаде база за усвояване на материала, преподаван по основни и специални дисциплини в по-горните курсове.

## Съдържание на учебната дисциплина:

Изучават се теоретичните основи на класическата механика. Изложението на материала, доколкото е възможно, има аксиоматична, а не описателно-историческа структура. В основата са положени Нютоновите представи за времето и пространството и вариационният принцип на най-малкото действие в неговата Лагранжева и Хамилтонова форма. Разглеждат се по-подробно следните важни механични системи: декартов хармоничен осцилатор, частица в централно поле, кеплерова задача, твърдо тяло. Наблегнато е на уравненията за движение и на законите за запазване в механиката. Практическите занятия са семинарни упражнения и дават възможност на студентите по-подробно да изследват основните теоретични и физични свойства на електромагнитното поле и приложението му.

## Технология на обучението и оценяване:

Обучението по учебната дисциплина се извършва под формата на лекции и семинарни упражнения. На лекциите се изнася теоретичния материал. На упражненията се решават задачи, илюстриращи или допълващи лекционния материал. По време на лекциите се използват помощни средства за илюстрация на лекционния материал. Задължително в началото на всяка лекция се прави кратко въведение, като се осигурява необходимата преходност от една тема към друга. В процеса на запознаване на студентите с новата тематика се осъществява беседа с тях, за да се постигне приемственост между отделните лекции и те сами да стигнат до заключения, които да въвеждат в новия материал.

По време на обучението през семестъра се провеждат две оценявани контролни упражнения (решаване на задачи), средната оценка от които се взема предвид при формиране на крайната оценка. По време на изпитната сесия се провежда писмен изпит по предварително раздаден конспект.

Крайната оценка се определя от писмен изпит и от текущ контрол от семинарните упражнения, взети с определена тежест.

Студентите се информират за организацията на провеждане на обучението, за особеностите на предвидения текущ контрол и за системата за оценка на знанията още на първата лекция и семинарно упражнение.

### **Литература:**

1. В.Д. Бертяев, Л.А. Булатов, А.Г. Митяев, В.Б. Борисевич. „Краткий курс теоретической механики”, Серия „Высшее образование”, Феникс – 2011.
2. Иродов И. Е. „Механика. Основные законы”. Бинوم. Лаборатория знаний, Москва 2010.
3. Д. Трифонов. Класическа механика. ИЯИЯЕ, ‘Авангард’, София 2002.
4. Стефан Иванов, Основи на теоретичната и квантова механика, УИ „Св. Климент Охридски”, София 1998.
5. И. Златев, А. Николов. Теоретична механика. ‘Наука и изкуство’, София 1985.
6. Л. Ландау, Е. Лифшиц. Механика. Учебн. пособ.: Для вузов. Т.1. «Физматлит», Москва 2007.
7. И.В. Савельев. Основы теоретической физики. т. 1. 'Наука', Москва 1975.

## Основи на медицинската физика

**ECTS кредити:** 6,0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** 4

**Седмичен хорариум:** 2 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

### **Методическо ръководство:**

Катедра “Физика”

Природо-математически факултет

**Анотация:** Разглеждат се принципите и приложенията на основни диагностични и терапевтични техники. Знанията се надграждат върху получените от общите, базови курсове изучавани в предходни семестри на бакалавърската програма, като основно са разгледани най-широко прилаганите съвременни методи. Показано е многостранното приложение на физичните знания, методи и апаратура в медицината. Представени са биофизичните основи на терапевтичното действие на електромагнитните вълни при въздействието им на клетъчно, тъканно, органно и системно ниво върху живите организми.

Учебната дисциплина има входно изходни връзки с други изучавани в специалността дисциплини Оптика, Електродинамика, Квантова електроника, Математически анализ, Математически метод във физиката е др.

**Специфични цели на дисциплината:** Целта на дисциплината е студентите да придобият трайни знания за основните принципи, върху които функционират съвременните медицински прибори, техните възможности за диагностика и лечение и предимства пред традиционните средства. Курсът демонстрира прякото практическо приложение на законите на физиката в медицината и биологията и показва връзката между теория и практика. По този начин се цели формиране на начин на мислене, възприемащ природните явления като взаимосвързани и взаимно обуславящи се процеси.

**Педагогически метод:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Познания по математични методи на физиката и анализ. Основни познания от курсовете по Обща физика

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Висша математика и Обща физика, копия от лекции по определени теми, предоставяна на студентите,

**Метод на оценяване:** Писмен изпит, провеждан след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провежда писмен тест върху материала, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

# Основи на биофизиката

ECTS кредити: 6,0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: IV

Седмичен хорариум: 2 л + 2 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

## Методическо ръководство:

Катедра „Физика“, Природо-математически факултет

## Анотация:

Учебната дисциплина „Основи на биофизиката“ е включена като задължителна в учебния план на специалността „Медицинска Физика“. Тя се изучава от студентите, обучавани в образователно-квалификационна степен „Бакалавър“.

Учебната дисциплина „Основи на биофизиката“ е с общ хорариум 60 часа, от които 30 часа лекции и 30 часа семинарни упражнения. Извънаудиторната заетост на студентите е 120 часа.

Обучението по учебната дисциплина „Основи на биофизиката“ има теоретико-приложен характер.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за семинарни упражнения. Обучението по дисциплината завършва с писмен изпит.

## Съдържание на учебната дисциплина:

1. Въведение в биофизиката.
2. Биотермодинамика.
3. Биомеханика.
4. Биологични и изкуствени мембрани.
5. Транспорт на вещества през биомембрани.
6. Електрични свойства на клетки и тъкани.
7. Нанотехнологии в биофизиката.

## Технология на обучението и оценяване:

Лекциите се провеждат в лекционна зала, снабдена с необходимата техника – компютър и мултимедиен проектор, като се използват компютърни презентации, разработени в съответствие с лекционното учебно съдържание.

За провеждане на семинарните упражнения се използват различни дидактически материали – компютърни презентации, разработени в съответствие с учебното съдържание на упражненията, електронни нагледни материали със справочен характер, задачи и др.

Заверка на семестъра получават студентите, които са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Основи на биофизиката“ завършва с писмен изпит върху учебното съдържание. Окончателна оценка

се оформя само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне „Среден 3“. При оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от писмения изпит (70 %) и текущия контрол (30 %).

#### **Литература:**

1. **Маринов, М.** Биофизика. С., МУ, 2001, 244 с.
2. **Маринов, М.** Медицинска физика. С., СФБ, 2007, 488с.
3. **Недев, С.** Записки по биофизика. С., ХТМУ, 2019, 113 с.
4. **Панайотов, И.** Увод в биофизикохимията. С., Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, 2007, 428 с.
5. **Петрова, Р. и др.** Ръководство за лабораторни упражнения по биофизика. С., Медицина и физкултура, 1986, 102 с.
6. **Рубин, А. Б.** Биофизика. Т. 1, 2. М, МГУ, 1999, 448 с., 468 с.
7. **Фулър, Х., Р. Фулър, Р. Фулър.** Физиката в живота на човека. С., Наука и изкуство, 1988, 896 с.
8. **Pattabhi, V., N. Gautham.** Biophysics. Alpha Science International, 2009, p. 260.
9. Научна литература и адреси в интернет, допълнително препоръчани от преподавателите.

# Атомна физика

**ECTS кредити:** 8.0

**Форма на оценяване:** изпит

**Семестър:** V

**Седмичен хорариум:** 3 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически Факултет

## **Анотация:**

Задължителната дисциплина "Атомна физика" е неразделна част от основния курс по обща физика в обучението студентите по "Физика" за придобиване на образователната степен "бакалавър". Материалът е подбран в съответствие с предвидения хорариум, като в рамките на разумен компромис между теоретичния и приложен материал се дава приоритет на приложна страна на разглежданите теми. Математическият апарат е съобразен с нивото на подготовка на студентите в бакалавърската степен на обучение. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от класическия атомизъм през физичните основи на квантово-механичната теория до физиката на атомите и молекулите. Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните физични явления и приложението им. Учебната дисциплина има входни връзки с изучаваните през предходни семестри физични и математическите дисциплини като Обща физика и Математика и изходни връзки със следващите курсове по квантова механика и специализации при продължаване на обучението за получаване на степените "магистър" и "доктор" като електронна теория на твърдото тяло, микроелектроника, квантова електроника, приложение на физични и ядрени методи в различни области на науката и техниката и др.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Курсът обхваща темите: Въведение в атомната и молекулната физика. Структура и модели на атома. Водородоподобен атом. Взаимодействие на атомите с електромагнитни лъчения и външни полета. Фина структура. Атомни спектри. Ефект на Зеeman и Щарк. Периодична таблица. Природа на химическите връзки. Междумолекулни взаимодействия.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Лекциите се провеждат по класическия начин, като студентите се запознават последователно с предвидения материал. Предвиждат се фронтални въпроси, диалог с по-активните студенти и аргументиране на техните становища. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от квантово-механичната

теория до атомната физика. Практическите упражнения се провеждат в специализирани лаборатории. При някои от упражненията всеки студент работи на самостоятелно работно място и изпълнява практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с асистента.

Дисциплината завършва с изпит в края на семестъра, като при оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от изпита и оценките от практическите упражнения и самостоятелна работа на студентите (разработвани курсови задачи).

**Литература:**

1. П. Граматиков. Атомна физика, УИ "Н. Рилски", Благоевград, 2007.
2. Минкова А. Атомна физика, „Ромина”, София, 2000.
3. Н. Балабанов, М. Митриков. Атомна физика, УИ "Кл. Охридски", София, 1991.

## Лабораторен практикум по атомна физика

**ECTS кредити:** 3.0

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 2 лу

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Семестър:** V

### **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически Факултет

**Описание на дисциплината:** Задължителната дисциплина "Лабораторен практикум по атомна физика" е неразделна част от основния курс по обща физика в обучението на студентите за придобиване на образователната степен "бакалавър". Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните физични явления и приложението им.

**Цел на дисциплината:** Дисциплината има за цел да даде на студентите необходимия минимум от основни знания за явленията и специфичните физични закони в микросвета.

**Методи на обучение:** Лабораторни упражнения с изработване на лабораторни задачи и съставяне на съответните протоколи. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от квантово-механичната теория до атомната физика.

**Предварителни условия:** Познания по Обща физика и математика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от текуща оценка и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Не е необходимо.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.



## Нанотехнологии в медицината

**ECTS кредити:** 5,0

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 1 лу

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Семестър:** V

### Методическо ръководство:

Катедра „Физика“, Природо-математически факултет

### Описание на дисциплината:

Програмата съдържа материали за основни данни за наноразмерното състояние на веществата, експериментални методи за получаването им, важните методи за охарактеризиране на наноразмерното им състояние е уникалните им физически свойства, които те проявяват в сравнение с обемните материали.

Практическите занятия се състоят в това, студентите да се запознаят с основните експериментални методи за получаване и изследване на нано материалите и методите за изследване на основните им характеристики.

### Специфични цели на дисциплината:

Целта на дисциплината е студентите да придобият знания за основните понятия в областта на нанотехнологиите и методите изследване на наноразменри материали.

**Педагогически метод:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Познания по математични методи на физиката и анализ. Основни познания от курсовете по Обща физика

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Висша математика и Обща физика, копия от лекции по определени теми, предоставяна на студентите,

**Метод на оценяване:** Писмен изпит, провеждан след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провежда писмен тест върху материала, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

# Електродинамика

**ECTS кредити:** 6.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** V

**Седмичен хорариум:** 2 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Курсът по електродинамика е част от теоретичните курсове по физика, който се чете в V семестър след курсовете по обща физика и математични методи на физиката. Тя има за задача да даде основни знания на студентите в областта на класическата електродинамика.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Основните теми, включени в курса са: Електрични заряди, Основни закони на електростатичното поле, Механично действие на електростатичното поле, Основни закони на стационарните полета, Механично действие на стационарното магнитно поле, Променливо електромагнитно поле, Механично действие на електромагнитното поле, Специални и общи трансформации на Лоренц, Релативистка формулировка на електродинамиката, Релативистка механика на материална точка и Движение на заряди в електромагнитно поле. Тези теми дават начална подготовка на студентите за квантовата електродинамика.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Обучението по учебната дисциплина се извършва под формата на лекции и семинарни упражнения. На лекциите се изнася теоретичния материал. На упражненията се решават задачи, илюстриращи или допълващи лекционния материал. По време на лекциите се използват помощни средства за илюстрация на лекционния материал. Задължително в началото на всяка лекция се прави кратко въведение, като се осигурява необходимата преходност от една тема към друга. В процеса на запознаване на студентите с новата тематика се осъществява беседа с тях, за да се постигне приемственост между отделните лекции и те сами да стигнат до заключения, които да въвеждат в новия материал.

По време на обучението през семестъра се провеждат две оценявани контролни упражнения (решаване на задачи), средната оценка от които се взема предвид при формиране на крайната оценка. По време на изпитната сесия се провежда писмен изпит по предварително раздаден конспект. Крайната оценка се определя от писмен изпит и от текущ контрол от семинарните упражнения, взети с определена тежест.

Студентите се информират за организацията на провеждане на обучението, за особеностите на предвидения текущ контрол и за системата за оценка на знанията още на първата лекция и семинарно упражнение.

**Литература:**

1. Д. Трифонов. Класическа електродинамика. Издателство на ЮЗУ, Благоевград, 1995.
2. Х. Попов. Електродинамика. УИ 'Св. Кирил и Методи', София, 1995.
3. И.В. Савельев. Основы теоретической физики. т. 1. 'Наука', Москва, 1975.
4. Я.П. Терлецкий, Ю.П. Рыбаков. Электродинамика. 'Высшая школа', Москва, 1990.

## Радиофизика и приложение в медицината

**ECTS кредити:** 6,0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** V

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра “Физика”

Природо-математически факултет

**Анотация:** Курсът има за цел да запознае студентите с основните закони описващи променливотоковите електрически вериги и електромагнитните вълни.

**Съдържание на учебната дисциплина:** Учебната дисциплина “Радиофизика” е задължителна за специалността и има за задача да осигури базовата подготовка във физиката на вълновите процеси. Тя е посветена на изучаването на електромагнитните трептения и резонансни явления възникващи в електрическите вериги, както и с основните характеристики на електромагнитните вълни.

**Технология на обучението и оценяване:** Лекции онагледени с демонстрации, лабораторни упражнения с изработване на лабораторни задачи на изградени лабораторни установки и съставяне на съответните протоколи.

**Литература:**

1. Димитрова М., Радиофизика и електроника, Изд. ЮЗУ, 1993
2. Хрулев Т. Димитрова М., Ръководство за лабораторни упражнения по Радиофизика и радиоелектроника, Изд. ЮЗУ, 1993
3. Пименов Ю. В., Линейная макроскопическая электродинамика. Вводный курс для радио-физиков и инженеров, 2008, Изд. Интеллект, ISBN: 978-5-91559-010-5, 2008, 536 с.
4. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я., Медицинская и биологическая физика, М., Дрофа, 2003.

# Ядрена физика

**ECTS кредити:** 8.0

**Форма на оценяване:** изпит

**Семестър:** VI

**Седмичен хорариум:** 3 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически Факултет

## **Анотация:**

Задължителната дисциплина "Ядрена физика" е неразделна част от основния курс по обща физика в обучението студентите по "Физика" за придобиване на образователната степен "бакалавър" и естествено продължение на задължителната дисциплина "Атомна физика". Курсът е тясно свързан с предхождащите го курсове по обща физика, математика и атомна физика, както и със следващите специални курсове при продължаване на обучението за получаване на степените "магистър" и "доктор" като електронна теория на твърдото тяло, микроелектроника, квантова електроника, ядрена енергетика, приложение на физични и ядрени методи в различни области на науката и техниката и др. Материалът е подбран в съответствие с предвидения хорариум, като в рамките на разумен компромис между теоретичния и приложен материал се дава приоритет на приложна страна на разглежданите теми. Математическият апарат е съобразен с нивото на подготовка на студентите в бакалавърската степен на обучение. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от физика на атомното ядро и неговите радиоактивни превръщания до неутронната физика, ядрения синтез и елементарните частици.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Курсът обхваща темите: Въведение в ядрената физика. Структура на атомното ядро. Модели на ядрата. Особенности на ядрените сили. Ядрени реакции. Делене. Синтез. Неутронна физика. Разсейване на неутрони. Ускорители. Ядрени реактори. Видове радиация. Основни концепции за радиационна защита.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Лекциите се провеждат по класическия начин, като студентите се запознават последователно с предвидения материал. Предвиждат се фронтални въпроси, диалог с по-активните студенти и аргументиране на техните становища. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от физичните основи на атомното ядро и неговите радиоактивни превръщания до неутронната физика, ядрения синтез и радиационната безопасност. През голяма част от

времето лекциите ще преминават под формата на дискусии по проблемите на енергийния мениджмънт. Част от въпросите с практическа насоченост се разглеждат в семинарните занятия и лабораторните упражнения.

Дисциплината завършва с изпит в края на семестъра, като при оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от изпита и оценките от практическите упражнения и самостоятелна работа на студентите (разработвани курсови задачи).

#### **Литература:**

1. Граматиков П. С. Ядрена физика с елементи на радиационна защита и дозиметрия, УИ „Н. Рилски”, Благоевград, 2008.
2. Славов Б. Увод в теоретичната ядрена физика, УИ „Св. Кл. Охридски”, София, 2009.
3. Н. Балабанов. Ядрена физика, УИ, Пловдив, 1998.
4. И. В. Ракобольская. Ядерная физика, Изд. Московского ун-та, Москва, 1971.

## Лабораторен практикум по ядрена физика

**ECTS кредити:** 3.0

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 2 лу

**Форма на оценяване:** текуща оценка

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Семестър:** VI

### **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически Факултет

**Описание на дисциплината:** Задължителната дисциплина "Лабораторен практикум по ядрена физика" е неразделна част от основния курс по обща физика в обучението на студентите по физика за придобиване на образователната степен "бакалавър" и естествено продължение на задължителната дисциплина "Атомна физика". Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните физични явления и приложението им.

**Цел на дисциплината:** Дисциплината има за цел да даде на студентите необходимия минимум от основни знания за явленията и специфичните физични закони в микросвета.

**Методи на обучение:** Лабораторни упражнения с изработване на лабораторни задачи и съставяне на съответните протоколи. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от физичните основи на атомното ядро и неговите радиоактивни превръщания до неутронната физика, ядрения синтез и радиационната безопасност.

**Предварителни условия:** Основни познания по физика, математика и атомна физика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от текуща оценка и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Не е необходимо.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

# Оптоелектроника и приложение в медицината

**ECTS кредити:** 7.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VI

**Седмичен хорариум:** 3 л + 0 су + 1 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Дисциплината има за цел да въведе студентите в една от най-бързо развиващите се в последните години области на съвременните комуникации и да даде специфични познания доразвиващи подготовката им в областта на Оптиката и Квантовата електроника.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Дисциплината разглежда физическите основи на оптоелектрониката и оптичните комуникации. Застъпени са въпросите на вълноводното разпространение на светлина, формирането на вълноводни моди, многомодови, градиентни и едномодови световоди, дисперсия и загуби на световодите, методите за изготвянето им и контрол на параметрите, полупроводникови лазери и приемници, оптически усилватели и проектиране на оптични линии, оптически елементи и компоненти.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Лекции онагледени с демонстрации, лабораторни упражнения с решаване на практически задачи и измерване на характеристики на оптични влакна

## **Литература:**

1. Govind Agrawal, Fiber optic communication systems, 4th edition, Wiley Interscience Publication, 2011
2. Едуард Лесли Влакнеста оптика Техника 2009 Превод от английски
3. Ст. Рабов, Л Христов "Оптически комуникационни системи" София 1998 г
4. Унгер Планарные и волоконные оптические волноводы Мир 1990



# Квантова механика

**ECTS кредити:** 7.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VI

**Седмичен хорариум:** 2 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Курсът има за цел да даде основни познания по квантова физика и фундамент за курсовете по статистична физика, квантова електроника, астрофизика и др. специални курсове.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Основни постулати на квантовата механика. Формализъм на квантовата механика: пространство на състояния и ермитови оператори. Уравнение на Шрьодингер: точно решими модели-атом на водорода, хармоничен осцилатор, потенциална яма. Приблизени методи: теория на пертурбациите, метод на Хартри-Фок. Тъждествени частици и принцип на Паули. Ъглов момент и спин. Многоелектронни атоми и периодична система на елементите. Теория на разсейване и формула на Ръдърфорд. Уравнения на Клайн-Гордон и Дирак.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Обучението по учебната дисциплина се извършва под формата на лекции и семинарни упражнения. На лекциите се изнася теоретичния материал. На упражненията се решават задачи, илюстриращи или допълващи лекционния материал. По време на лекциите се използват помощни средства за илюстрация на лекционния материал. Задължително в началото на всяка лекция се прави кратко въведение, като се осигурява необходимата преходност от една тема към друга. В процеса на запознаване на студентите с новата тематика се осъществява беседа с тях, за да се постигне приемственост между отделните лекции и те сами да стигнат до заключения, които да въвеждат в новия материал.

По време на обучението през семестъра се провеждат две оценявани контролни упражнения (решаване на задачи), средната оценка от които се взема предвид при формиране на крайната оценка. По време на изпитната сесия се провежда писмен изпит по предварително раздаден конспект. Крайната оценка се определя от писмен изпит и от текущ контрол от семинарните упражнения, взети с определена тежест.

Студентите се информират за организацията на провеждане на обучението, за особеностите на предвидения текущ контрол и за системата за оценка на знанията още на първата лекция и семинарно упражнение.

### **Литература:**

1. Л.Й.Павлов, С.Т.Иванов, *Основи на квантовата механика*, Издателство ЮЗУ „Неофит Рилски“, стр. 1 – 347 , ( юни 2010 год. )
2. А.Атанасов, *Основи на квантовата механика*, Изд.Пловдивски У-тет, 1993.
3. Стефан Иванов, *Основи на теоретичната и квантова механика*, УИ „Св. Климент Охридски“, София 1998.
4. Л. Ландау, Е. Лифшиц. *Механика. Учебн. пособ.: Для вузов. Т.1.* «Физматлит», Москва 2007.
5. Л.Ландау, Е.Лившиц, *Квантовая механика*, “Наука”, Москва, 1976.

## Радиационна защита и дозиметрия

**ECTS кредити:** 5.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VI

**Седмичен хорариум:** 2 л + 1 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:**

Учебната дисциплина „Радиационна защита и дозиметрия“ е задължителна за специалност „Медицинска физика“. Програмата съдържа материал по особеностите на дозиметрията в клиничната практика на нуклеарната медицина, основни дозиметрични величини, методи и уреди за регистриране и измерване на радиация, действащата нормативна база у нас в областта на радиационната защита, както и правилата за действие при радиационни инциденти или аварии. Практическите занятия са семинарни упражнения и дават възможност на студентите по-подробно да разгледат основните теми, които са застъпени в обучението им.

**Цел на дисциплината:**

Курсът има за цел да даде основни познания за действието на йонизиращите лъчения, основните дозиметрични величини и др.

**Методи на обучение:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни условия:** Познания по математични методи на физиката, атомна физика и др.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от семинарните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

# Лазерна техника в медицината

**ECTS кредити:** 6.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

## **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

## **Анотация:**

Дисциплината има за цел да запознае студентите с най-съвременните източници на светлина - лазерите, притежаващи свойствата кохерентност, монохроматичност и да покаже тяхното приложение в науката и технологиите.

## **Съдържание на учебната дисциплина:**

Дисциплината разглежда физическите основи на лазерната техника и е дадено описание на принципа на действие на най-разпространените лазерни източници. Разглеждат се физическите принципи на усилване и генерация на светлина въз основа на индуцираното излъчване. Също така се разглеждат откритите лазерни резонатори, принципите на действие на газовите и твърдотелните лазери, както и на някои пренастройваеми лазерни източници.

## **Технология на обучението и оценяване:**

Лекции, онагледени с демонстрации, лабораторни упражнения с решаване на практически задачи.

## **Литература:**

1. Н.В.Карлов, „Лекции по квантовой електронике”, Москва, Наука, 1980.
2. М. Ненчев, С. Салтиел. „Лазерна техника“, УИ „Св. Климент Охридски“ 1994
3. Peter W. Milonni, Joseph H. Eberly, „Laser Physics“, Wiley, 2010, ISBN 978-0-470-38771-9
4. О. Звелто „Принципы лазеров“, Изд. Мир, 1984

## Приложение на ядрената физика в медицината

**ECTS кредити:** 4.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 1 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

**Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Учебната дисциплина „Приложение на ядрената физика в медицината“ е задължителна за специалност „Медицинска физика“. Програмата съдържа материал за видове радиоактивност, приложението на рентгеновите и гама-лъчи в медицинската диагностика, методи и апарати за радионуклидна образна диагностика.

**Цел на дисциплината:** Целта на дисциплината е студентите да получат и да придобият знания за приложния аспект на ядрената физика в медицината.

**Методи на обучение:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни условия:** Познания по математични анализ, атомна и ядрена физика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от семинарните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

## Физични методи в медицината

ECTS кредити: 6.0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: VII

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: задължителна

### Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Разглеждат се принципите и приложенията на основни диагностични и терапевтични техники. Знанията се надграждат върху получените от общите, базови курсове изучавани в предходни семестри на бакалавърската програма, като основно са разгледани най-широко прилаганите съвременни методи. Показано е многостранното приложение на физичните знания, методи и апаратура в медицината. Представени са биофизичните основи на терапевтичното действие на електромагнитните вълни при въздействието им на клетъчно, тъканно, органно и системно ниво върху живите организми.

Учебната дисциплина има входно изходни връзки с други изучавани в специалността дисциплини Оптика, Електродинамика, Квантова електроника, Атомна физика, Математически анализ, Математически метод във физиката е др.

**Специфични цели на дисциплината:** Целта на дисциплината е студентите да придобият трайни знания за основните принципи, върху които функционират съвременните медицински прибори, техните възможности за диагностика и лечение и предимства пред традиционните средства. Курсът демонстрира прякото практическо приложение на законите на физиката в медицината и биологията и показва връзката между теория и практика. По този начин се цели формиране на начин на мислене, възприемащ природните явления като взаимосвързани и взаимно обуславящи се процеси.

**Педагогически метод:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Познания по математични методи на физиката и анализ. Основни познания от курсовете по Обща физика

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Висша математика и Обща физика, копия от лекции по определени теми, предоставяна на студентите,

**Метод на оценяване:** Писмен изпит, провеждан след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провежда писмен тест върху материала, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

## Учебна практика в медицинско заведение

**ECTS кредити:** 4.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VIII

**Седмичен хорариум:** 0 л + 0 су + 3 лу

**Статут на дисциплината:** задължителна

### **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Анотация:** Дисциплината „Учебна практика в медицинско заведение“ е включена като задължителна в учебния план на специалност „Медицинска физика“. Тя се провежда в осми семестър след лекциите по дисциплините Ядрена физика, Приложение на ядрената физика в медицината и Радиационна защита и дозиметрия. Под ръководството на ръководител на практиката се осъществяват наблюдения в медицинско заведение - "МБАЛ БЛАГОЕВГРАД", „Отделение по образна диагностика“. Обсъждат се проблемите, които са свързани с намаляване на облъчването на пациенти при рентгеновата диагностика, радиобиологичните ефекти от въздействието на лъченията, както и на устройството и принципите на действие на съвременната апаратура за лъчелечение и радиационната защита при работа с нея. Съвременното лъчелечение изисква екипен подход, с участието на лекар-лъчетерапевт, медицински физик и рентгенов лаборант.

**Специфични цели на дисциплината:** Основната цел на дисциплината е да даде базисни знания на студентите относно практическата реализация на бъдещите медицински физици. Студентите трябва: да изградят умения за наблюдение и анализ на конкретна възникнала ситуация в процеса на диагностирането; да се запознаят с изискванията и възможните подходи при работа с пациенти; да формират професионални компетенции относно поведение в рентгеновата диагностика, определяне на оптимален темп на работа и др.

**Педагогически метод:** практически упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Студентите трябва да имат основни познания по Атомна и ядрена физика, Приложение на ядрената физика в медицината, Радиационна защита и дозиметрия и др.

**Метод на оценяване:** Като форма на контрол е предвиден текуща оценка.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

## Учебна практика в Национален център по радиобиология и радиационна защита и/или институти на БАН

ECTS кредити: 4.0

Седмичен хорариум: 0 л + 0 су + 3 лу

Форма на оценяване: писмен изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: VIII

### Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Курсът запознава студентите с основи на практически методи във физиката.

Разглеждат се принципите и приложенията на основни практики във физиката за получаване, характеристика и изследване на материали в областта на твърдотелната физика, микровълновата техника и нанотехнологиите, лазерната техника и ядрените технологии. Знанията се надграждат върху получените от общите, базови курсове изучавани в предходни семестри на бакалавърската програма, като основно са разгледани най-широко прилаганите съвременни физични методи. Показано е многостранното приложение на физичните знания, методи и апаратури за характеристика на материалите.

Учебната дисциплина има входно изходни връзки с други изучавани в специалността дисциплини Оптика, Електродинамика, Квантова електроника, Атомна физика, Математически анализ, Математически метод във физиката е др.

**Специфични цели на дисциплината:** Целта на дисциплината е студентите да придобият трайни знания за основните принципи, върху които функционират съвременните прибори за получаване и характеристика на материалите. Курсът демонстрира прякото практическо приложение на законите на физиката в експерименталните процеси и показва връзката между теория и практика. По този начин се цели формиране на начин на мислене, възприемащ природните явления като взаимосвързани и взаимно обуславящи се процеси.

**Педагогически метод:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Познания по математични методи на физиката и анализ. Основни познания от курсовете по Обща физика

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Висша математика и Обща физика, копия от лекции по определени теми, предоставяна на студентите,

**Метод на оценяване:** Писмен изпит, провеждан след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провежда писмен тест върху материала, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя



## **Експериментални методи на ядрената физика в медицината**

**ECTS кредити:** 4.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Основно внимание в курса се обръща на взаимодействието на ядрените лъчения с веществото, спектрометрични детектори на ядрени лъчения и свързаната с тях ядрено-физична апаратура, калибровки, първична обработка и интерпретация на спектрометричната информация.

**Специфични цели на дисциплината:** Целта на курса е да запознае студентите с основните съвременни методи на ядрената спектроскопия, постановка, техника и първична обработка на данните от ядрено-физични експерименти при ниски енергии, както и придобиването на практически умения за тяхното използване

**Педагогически метод:** Лекции, лабораторни упражнения.

**Предварителни изисквания:** Основни познания от предходните курсове по Атомна и ядрена физика, Математичен анализ.

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Експериментална ядрена физика.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Необходимо е да се подаде молба до ръководител катедра в края на предходния семестър.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

**Забележка:** Лекционния курс би могъл да бъде подходящ за други природо-научни и технически специалности.

## Ускорители и детектори на йонизиращи лъчения в медицината

**ECTS кредити:** 4.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

### **Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** В курса се разглеждат някои методи за диагностика и лечение, като се обръща съществено внимание на физични технологии, използвани в медицината. Разглеждат се принципите на работа и приложението на различни видове ускорители. Затвърждават се знанията по взаимодействие на лъченията с веществото. Изучават се градивните елементи на детекторите за регистрация на йонизиращи лъчения както и обработката на сигнали от тях.

Предвидените в програмата лабораторни упражнения имат за цел да дадат практическа представа за фундаменталните процеси, на които е основана съвременната медицинска техника.

**Цел на дисциплината:** Целта на курса е да формира компетенции и да подготви специалисти за работа като медицински физици.

Очаквани резултати са студентите да:

1. получат общ поглед върху приложението на ускорителите и детекторите в медицината;
2. придобият задълбочено разбиране за ограниченията на отделните технически решения;
3. са в състояние да преценяват приложимостта на техническите решения за решаване на конкретен проблем от областта на медицинската физика;
4. са в състояние да разбират в дълбочина някои експлоатационни проблеми, които ще възникват при работата им като медицински физици.

**Метод на обучение:** Лекциите се провеждат по класическия начин, като студентите се запознават последователно с предвидения материал. Предвиждат се фронтални въпроси, диалог с по-активните студенти и аргументиране на техните становища. Процесът на преподаване се подпомага с помощни графични материали, които се представя с видео проектор. Практическите упражнения се провеждат в специализирани лаборатории. При някои от упражненията всеки студент работи на

самостоятелно работно място и изпълнява практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с асистента.

**Предварителни изисквания:** Основни курсове по математика - МА и ЛААГ, атомна и ядрена физика, Основи на електрониката, базови умения по програмиране.

**Метод на оценяване:** Текущ контрол, оценка на практически умения, писмен изпит и събеседване.

**Записване за обучение по дисциплината:** Необходимо е да се подаде молба до ръководител катедра в края на предходния семестър.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

**Забележка:** Лекционния курс би могъл да бъде подходящ за други природо-научни и технически специалности.

## Планиране на физическия експеримент и обработка на експериментални данни

**ECTS кредити:** 4

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

### **Анотация:**

Целта на дисциплината е студентите да придобият знания за основните методи за обработка на данни с цел те да са в състояние да ги използват в анализа на конкретни експерименти.

### **Съдържание на учебната дисциплина:**

Програмата съдържа материал за съвременното състояние на експерименталната физика, която от своя страна изисква използването на методи за анализ на резултатите от измерванията. Практическите занятия се състоят в разработването на програми, реализиращи основни процедури за анализ на данни. Разглежданите примери са с данни от конкретни експерименти, но използваните методи имат много по-широк обхват. В последните упражнения е застъпено оформянето на вече обработени данни в публикация.

### **Технология на обучението и оценяване:**

Обучението по учебната дисциплина се извършва под формата на лекции и лабораторни упражнения. На лекциите се изнася теоретичния материал. На упражненията се решават задачи, илюстриращи или допълващи лекционния материал. Задължително в началото на всяка лекция се прави кратко въведение, като се осигурява необходимата преходност от една тема към друга. В процеса на запознаване на студентите с новата тематика се осъществява беседа с тях, за да се постигне приемственост между отделните лекции и те сами да стигнат до заключения, които да въвеждат в новия материал.

По време на изпитната сесия се провежда писмен изпит по предварително раздаден конспект. Крайната оценка се определя от писмен изпит и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

Студентите се информират за организацията на провеждане на обучението, за особеностите на предвидения текущ контрол и за системата за оценка на знанията още на първата лекция и лабораторно упражнение.

## Литература:

1. <https://root.cern.ch/>
2. <http://www.introprogramming.info/intro-csharp-book/>
3. Б.Димитров, Н.Янев: *Вероятности и статистика*, второ издание, Университетско издателство “Св. Кл. Охридски” (1998)
4. Вучков, И. *Планиране и анализ на експеримента*. С., ХТМУ, 2005.
5. Митков, А. *Теория на експеримента*. Русе, Дунав прес, 2011.
6. З.Брандт: *Статистические методы анализа наблюдений*, Мир, Москва (1975).
7. Ч.Лоусън, Р.Хенсон: *Численное решение задач метода наименьших квадратов*, Наука, Москва (1986).

## Измерване на физични величини

**ECTS кредити:** 4,0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

### Методическо ръководство:

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

### Анотация:

Учебната дисциплина „Измерване на физични величини“ е включена като избираема в учебния план на специалността „Медицинска физика“. Тя се изучава от студентите, обучавани в образователно-квалификационна степен „Бакалавър“.

Учебната дисциплина „Измерване на физични величини“ е с общ хорариум 60 часа, от които 30 часа лекции и 30 часа лабораторни упражнения. Извънаудиторната заетост на студентите е 60 часа.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за лабораторни упражнения. Обучението по дисциплината завършва с писмен изпит.

### Съдържание на учебната дисциплина:

1. Роля, място и значение на измерванията във физиката.
2. Международна система измерителни единици SI.
3. Точност и грешки.
4. Представяне на резултатите от измерване на физични величини.
5. Електромеханични средства за измерване на физични величини.
6. Електронни аналогови средства за измерване на физични величини.
7. Електронни цифрови средства за измерване на физични величини.
8. Компютъризирани системи за измерване на физични величини.
9. Методи и средства за измерване на електрични физични величини.
10. Методи и средства за измерване на неелектрични физични величини.

### Технология на обучението и оценяване:

Лекциите се провеждат в лекционна зала, снабдена с необходимата техника – компютър и мултимедиен проектор, като се използват компютърни презентации, разработени в съответствие с лекционното учебно съдържание.

За провеждане на лабораторните упражнения се използва лабораторията по „Измерване на физични величини“. Лабораторните упражнения се провеждат на групи. Студентите работят в подгрупи от 2–3

човека на работно място и изпълняват практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с асистента. След всяко проведено лабораторно упражнение студентите изготвят протокол. Упражнението се зачита за отработено след предаване и защита на съответния протокол. Заверка на семестъра получават студентите, които са отработили всички лабораторни упражнения, предали са и са защитили съответните протоколи и са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Измерване на физични величини“ завършва с писмен изпит върху учебното съдържание. Окончателна оценка се оформя само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне „Среден 3“. При оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от писмения изпит (60 %) и текущия контрол (40 %).

#### **Литература:**

1. **Кирий, А., А. Асенов.** Измерване на топлинни, хидравлични и механични величини. С., ТУ, 2006.
2. **Радев, Х.** Метрология и измервателна техника. Т. 1, 2. С., Софттрейд, 2008, 2010.
3. **Радев, Х.** Метрология и измервателна техника. Т. 3. С., Софттрейд, 2012.
4. **Русев, Д., Б. Матраков, В. Туренков.** Електрически измервания. С., Техника, 2000.
5. **Стоянов, И., Б. Николова, Г. Николов.** Компютърно-базирани измервателни системи. С., ТУ, 1997.
6. **Трендафилов, Г.** Основи на електроизмервателната техника. Габрово, УИ „Васил Априлов“, 2000.

## Приложение на ултразвука в медицината

**ECTS кредити:** 4

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 2 су + 0 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

### **Методическо ръководство:**

Катедра „Физика“, Природо-математически факултет

### **Описание на дисциплината:**

Разглеждат се принципите и приложенията на основни диагностични и терапевтични техники. Знанията се надграждат върху получените от общите, базови курсове изучавани в предходни семестри на бакалавърската програма, като основно са разгледани най-широко прилаганите съвременни методи. Показано е многостранното приложение на физичните знания, методи и апаратура в медицината. Представени са биофизичните основи на терапевтичното действие на електромагнитните вълни при въздействието им на клетъчно, тъканно, органно и системно ниво върху живите организми.

Учебната дисциплина има входно изходни връзки с други изучавани в специалността дисциплини Оптика, Електродинамика, Квантова електроника, Атомна физика, Математически анализ, Математически метод във физиката е др.

**Специфични цели на дисциплината:** Целта на дисциплината е студентите да придобият трайни знания за основните принципи, върху които функционират съвременните медицински прибори, техните възможности за диагностика и лечение и предимства пред традиционните средства. Курсът демонстрира прякото практическо приложение на законите на физиката в медицината и биологията и показва връзката между теория и практика. По този начин се цели формиране на начин на мислене, възприемащ природните явления като взаимосвързани и взаимно обуславящи се процеси.

**Педагогически метод:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Познания по математични методи на физиката и анализ. Основни познания от курсовете по Обща физика

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Висша математика и Обща физика, копия от лекции по определени теми, предоставяна на студентите,

**Метод на оценяване:** Писмен изпит, провеждан след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провежда писмен тест върху материала, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.



## Взаимодействие на лъченията с веществото

**ECTS кредити: 4.0**

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър: 7**

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра “Физика”

Природо-математически факултет

**Анотация:** Курсът има за цел да запознае студентите от специалност "Оптични технологии" с основните проблеми и решения за ефективно използване на концентрирани енергетични потоци (КЕП), такива като електронни и фотонни снопове за различни технологични приложения: заваряване, рязане, пробиване на отвори, термична обработка, повърхностна модификация и отлагане с КЕП.

**Съдържание на учебната дисциплина:** Въведение. Генериране на електронни и фотонни снопове. Взаимодействие на електронни и фотонни снопове с материали. Нелинейни ефекти. Теплопредаване при обработка на материали с лазери. Заваряване на материали, термична обработка, легиране на метали и сплави с лазери. Получаване на плазма. Биологично въздействие на лазерното лъчение.

**Технология на обучението и оценяване:** Лекции и упражнения. Методически изложението следва логичната последователност от приложения в индустрията.

**Литература:**

1. Н. Б. Делоне, “Взаимодействие лазерного излучения с веществом”, Москва, изд. Наука, (1989) 281 с.
2. Дж. Рэди “Действие мощного лазерного излучения”, Москва, изд. Мир, (1974) 468 с.
3. Е. А. Шахно, “Физические основы применение лазеров в медицине”, Санкт Петербург, изд. Наука, ИТМО (2012) 129 с.
4. М. Н. Либенсон, Е. Б. Яковлев, Г. Д. Шандыбина, “Взаимодействие лазерного излучения с веществом – част I”, Санкт Петербург, изд. Наука, ИТМО (2008) 143 с.
5. М. Н. Либенсон, Е. Б. Яковлев, Г. Д. Шандыбина, “Взаимодействие лазерного излучения с веществом – част II”, Санкт Петербург, изд. Наука, ИТМО (2014) 181 с.

## Спектрален анализ в медицината

ECTS кредити: 4,0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: VII

Седмичен хорариум: 2 л + 1 су + 0 лу

Статут на дисциплината: избираема

### Методическо ръководство:

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

### Описание на дисциплината:

Учебната програма по дисциплината Спектрален анализ в медицината включва лекции и лабораторни упражнения, отнасящи се до основни методи за диагностика които се характеризират с голямо разнообразие на принципите и областите на приложение. Разгледани са основните теоретични основи и практически приложения за и свързаните с това повишаване уменията и компетентностите за практическо приложение.

### Цел на дисциплината:

Основна цел на курса е да даде необходимата теоретична и практическа подготовка на студентите за възможностите и перспективите от използваните методи за диагностика, някои от които са класически, други по-иновативни с което се дава възможност за едновременно приложението на физичните методи в практиката.

**Методи на обучение:** Лекциите са илюстрирани с различни примери свързани с анализ на по-прости и сложни съединения. Освен това се използват мултимедийни РС системи и компютри

**Предварителни условия:** Необходими са основни знания по физика, математика, спектроскопи и др.

**Записване за курса:** Подава се молба от студента преди края на предходния семестър.

### Оценяване:

Две текущи контролни работи ( $TK_1$ ,  $TK_2$ ) и писмен изпит

Окончателна оценка =  $0.4 (TK_1 + TK_2) / 2 + 0.6(ПИ)$

**Записване за изпит:** След съгласуване с преподавателя и учебен отдел.

### Литература:

#### Основна:

1. N. Shellaet, Compendium of Medical Physics, Medical Technology and Biophysics, Academic Medical Center, Amsterdam, 2009.
2. А. Ремизов, Медицинская и биологическая физика М.: ВШ, 1999.
3. H. Cember, Introduction to Health Physics, -N.-Y.: Wiley&Sons, 1995.
4. P. Sprawls, Physical Principles of Medical Imaging, Medical Physics Publishing,

Wisconsin; 1995.

5. J. B. Lambert, E. P. Mazola. NMR\_Spectroscopy. Pearson Education Inc., 2001.

*Допълнителна:*

1. P. Mayles, A. Nahum, J. Rosenwald eds, Handbook of Radiotherapy Physics, Taylor and Francis, 2007.

2. Р. Попиц, Ядрено-физичните методи в медицинската диагностика, НИ, 1973.

4. L. Snyder, J. Kirkland, J. Dolan, Introduction to Modern Liquid Chromatography, 3rd Edition, 2009, WILEY, ISBN: 978-0-470-16754-0.

5. Mark F. Vitha, Chromatography: Principles and Instrumentation, 2016, Wiley, ISBN: 978-1-119-27088-1.

## Опасни замърсители на околната среда

ECTS кредити: 4,0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: VII

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: избираема

### Методическо ръководство:

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

### Описание на дисциплината:

Учебната програма по дисциплината Опасни замърсители на околната среда включва лекции и упражнения, засягащи видовете опасни вещества, тяхното вредно влияние върху живите организми както и изискванията на Европейската агенция за химикали относно тяхното съхранение и унищожение.

### Цел на дисциплината:

Студентите да придобият определени знания за основните органични и неорганични вещества замърсяващи природата и последиците от това върху нея и човека.

**Методи на обучение:** Лекциите са илюстрирани с различни примери свързани с реалната действителност и практика и начините за тяхното разрешаване. Освен това се използват мултимедийни и компютърни системи (PC).

**Предварителни условия:** Необходими са знания по обща и органична химия и екология

**Записване за курса:** Подава се молба от студента преди края на предходния семестър.

**Оценяване:** От два текущи контрола (TK<sub>1</sub>, TK<sub>2</sub>) и писмен изпит.

Крайна

$KO = 0.6 TK + 0.4\Pi\Pi$
---------------------------

оценка:

**Записване за изпит:** След съгласуване с преподавателя и учебен отдел.

### ЛИТЕРАТУРА:

#### Основна:

1. A TEXTBOOK OF MODERN TOXICOLOGY, THIRD EDITION, Edited by Ernest Hodgson, Copyright, by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved., Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. **2004**
2. Combined Actions and Interactions of Chemicals in Mixtures, The Toxicological Effects of Exposure to Mixtures of Industrial and Environmental Chemicals, FødevareRapport **2003**:12, 1st Edition, **2003**.
3. P. Carson C. Mumford Hazardous Chemicals Handbook, Second edition, Butterworth-Heinemann, An imprint of Elsevier Science, Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 225 Wildwood Avenue, **2002**,

4. APPROVED CRITERIA FOR CLASSIFYING HAZARDOUS SUBSTANCES - The National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC) -**2004**

5. Chemical Management Environmental health & safety, University of Washington, September **2013**

6. Обща характеристика на Устойчивите органични замърсители - Програма за околна среда на Обединените Нации, UNEP Chemicals, International Environment House, 15 [www.chem.unep.ch](http://www.chem.unep.ch)

7. Й. Петрова, А. Алексиев, С. Момчилова, З. Здравкова, Ръководство по анализ на токсични вещества, УИ“Св. Кл. Охридски“София, 1994

***Допълнителна:***

8. Common Cleaning Products May Be Dangerous When Mixed - Division of Epidemiology, Environmental and Occupational Health Consumer and Environmental Health Services, New Jersey, *Published by Guset User, 2016-03-18 21:40:03*

9. СТОКХОЛМСКА И РОТЕРДАМСКА КОНВЕНЦИИ ЗА УСТОЙЧИВИТЕ ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ

9. The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.

## Защита при екстремални условия

**ECTS кредити:** 5.0

**Форма на оценяване:** изпит

**Семестър:** VIII

**Седмичен хорариум:** 0 л + 2 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра: Физика

Природо-математически Факултет

### **Анотация:**

Стихийните бедствия като земетресения, пожари, наводнения, урагани и други са изключително опасни за хората, тъй като те възникват внезапно, развиват се с бърза скорост и поразяват обширни пространства. При възникване на стихийни бедствия рязко се нарушава нормалния начин на живот на хората, разрушават се сгради и съоръжения и се причиняват огромни човешки жертви. Освен тези природни катастрофални процеси, могат да възникнат тежки аварии в енергетични или експериментални ядрени реактори, които са съпроводени със заразяване на околната среда с радиоактивни вещества и хората могат да получат дози на радиоактивни облъчвания няколко пъти по-високи от пределно допустимите стойности /Чернобил – 1986 г. и др./. При това радиацията е най-мощният мутагенен и канцерогенен фактор за човека. При тежки аварии в ядрени реактори, които дори да са от средна мощност, последиците за хората и околната среда са непредсказуеми. Също така терористичните нападения доказаха, че всяка страна в света може да се окаже обект на масов тероризъм. В тези случаи особено голяма опасност за живота на хората има на местата, където са съсредоточени по-голям брой от хора. Целите и задачите на курса са студентите да придобият знания за основните принципи за правилни действия при земетресения, пожари, наводнения, урагани и др. Основните начини и средства за организиране и провеждане на спасителни работи в районите на разрушения. Методите и средствата за оказване на първа помощ на пострадали хора и др.

### **Съдържание на учебната дисциплина:**

Тема 1. Основни принципи за правилни действия на хората при възникване на земетресения.

Тема 2. Начини и средства за организиране и провеждане на спасителни работи в районите на силни и катастрофални земетресения. Ръчни и механизирани методи и средства.

Тема 3. Основни методи и средства за оказване на първа помощ на хора при земетресения.

Тема 4. Начини и средства за защита на хората при възникване на наводнения.

Тема 5. Методи и средства за защита на хората при възникване на урагани.

Тема 6. Защита на хората при възникване на снежни виелици, лавини и др.

Тема 7. Възникване на пожари. Токсични вещества образуващи се при пожарите.

Тема 8. Начини и средства за защита и спасяване на хората от горящи сгради.

Тема 9. Методи и средства за оказване на първа помощ на хора от изгаряния и термичен шок.

Тема 10. Начини и средства за гасене на пожарите.

Тема 11. Защита на хората при възникване на крупни аварии и заразяване с токсични вещества.

Тема 12. Методи и средства за защита на хората при възникване на тежки аварии в АЕЦ.

Тема 13. Начини и средства за защита и обеззаразяване на хранителните продукти и водата при заразяване с радиоактивни вещества.

Тема 14. Основни принципи за правилни действия при състояние на терористични нападения.

### **Технология на обучението и оценяване:**

а) За аудиторна заетост: Основните методи, които се използват за обучението на студентите това са дискуссионните беседи с използване на видеосистема и компютърна конфигурация, практическите демонстрации с технически средства на различните методи и средства за защита на хората при стихийни бедствия, тежки аварии, оказването на първа помощ на пострадалите хора и др.

б) За извънаудиторна заетост: За разширяване на знанията по учебната дисциплина, студентите по тяхно желание изготвят реферати, като използват информационния масив на библиотеките, решават самостоятелно тестови задачи по дадена тематика, упражняват се с техническите средства за оказване на първа помощ, изготвят подръчни средства за защита и ОПП, най-добрите участват в състезания на регионално и национално ниво за оказване на първа помощ и др.

## Физика на кондензираната материя

ECTS кредити: 4,0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: VIII

Седмичен хорариум: 3 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: избираема

### Методическо ръководство:

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

### Анотация:

Учебната дисциплина „Физика на кондензираната материя“ е включена като избираема в учебния план на специалността „Медицинска физика“. Тя се изучава от студентите, обучавани в образователно-квалификационна степен „Бакалавър“.

Учебната дисциплина „Физика на кондензираната материя“ е с общ хорариум 60 часа, от които 45 часа лекции и 15 часа лабораторни упражнения. Извънаудиторната заетост на студентите е 60 часа.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за лабораторни упражнения. Обучението по дисциплината завършва с писмен изпит.

### Съдържание на учебната дисциплина:

1. Модел на кондензираната материя. Основни типове кондензирана материя.
2. Химични връзки. Видове. Енергия на химичната връзка.
3. Геометрични свойства на кристалната решетка.
4. Дефекти в кристалните решетки.
5. Състояние на електроните в многоелектронните атоми и в кристала.
6. Еластични свойства на кондензираната материя.
7. Магнитни свойства на кондензираната материя.
8. Диелектрични свойства на кондензираната материя.
9. Макроскопична поляризация на твърди тела.
10. Оптични свойства на кондензираната материя.
11. Свърхпроводящи свойства на кондензираната материя.

### Технология на обучението и оценяване:

Лекциите се провеждат в лекционна зала, снабдена с необходимата техника – компютър и мултимедиен проектор, като се използват компютърни презентации, разработени в съответствие с лекционното учебно съдържание.



За провеждане на лабораторните упражнения се използва лабораторията по „Физика на кондензираната материя“. Лабораторните упражнения се провеждат на групи. Студентите работят в подгрупи от 2–3 човека на работно място и изпълняват практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с асистента. След всяко проведено лабораторно упражнение студентите изготвят протокол. Упражнението се зачита за отработено след предаване и защита на съответния протокол. Заверка на семестъра получават студентите, които са отработили всички лабораторни упражнения, предали са и са защитили съответните протоколи и са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Физика на кондензираната материя“ завършва с писмен изпит върху учебното съдържание. Окончателна оценка се оформя само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне „Среден 3“. При оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от писмения изпит (60 %) и текущия контрол (40 %).

#### **Литература:**

1. **Апостолов, А.** Физика на кондензираната материя. С., УИ „Св. Кл. Охридски“, 2000.
2. **Борисов, М., К. Маринова.** Увод във физиката на твърдото тяло. Ч. 1. С., Наука и изкуство, 1977.
3. **Борисов, М., К. Германова, К. Маринова.** Увод във физиката на твърдото тяло. Ч. 2. С., Наука и изкуство, 1978.
4. **Лалов, И., В. Дечева.** Физика на кондензираната материя. С., УИ „Св. Климент Охридски“, 2005.
5. **Marder, M.** Condensed Matter Physics. John Wiley and Sons, 2010.

## Физика на околната среда

**ECTS кредити:** 4.0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VIII

**Седмичен хорариум:** 2 л + 0 су + 2 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Курсът включва изучаване на основните физически явления в околната среда: разпространение и свойства на водата, структура и енергиен баланс на атмосферата, топлинно, електромагнитно, шумово и аерозолно замърсяване на околната среда.

**Цел на дисциплината:** Студентите да получат основни знания за използването на съвременни Физически методи за мониторинг и контрол на околната среда.

**Метод на обучение:** Лекции, практически (лабораторни) упражнения, Курсов проект и извънаудиторна заетост. Лекциите се четат на целия поток едновременно. Практическите упражнения се провеждат по групи.

**Предварителни изисквания:** Основни познания от курсовете по Обща физика-механика, молекулярна физика, термодинамика и електромагнетизъм.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Необходимо е да се подаде молба до ръководител катедра в края на предходния семестър.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

**Забележка:** Лекционния курс би могъл да бъде подходящ за други природо-научни и технически специалности.

## Електромагнитно замърсяване

**ECTS кредити:** 4,0

**Форма на оценяване:** писмен изпит

**Семестър:** VIII

**Седмичен хорариум:** 2 л+ 1 су + 1 лу

**Статут на дисциплината:** избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра „Физика“

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:**

Програмата съдържа материали за основните електромагнитни лъчения, важните количествени връзки между величините и общоприетите модели за обяснение на по-важните явления в областта на електромагнетизма.

Практическите занятия се състоят в това, студентите да се запознаят с основните процеси в електромагнитното лъчение и експериментални методи измерването му, влиянието му върху биообектите и вредите от него.

**Специфични цели на дисциплината:**

Целта на дисциплината е студентите да придобият знания за основните понятия в областта на електромагнитното излъчване и замърсяване и методите за намаляване на вредните ефекти от електромагнитните вълни. Резултатите от цялостното усвояване на знанията се проявяват по нататък в учебния процес.

**Педагогически метод:** лекции, упражнения и извънаудиторна работа

**Предварителни изисквания:** Познания по математични методи на физиката и анализ. Основни познания от курсовете по Обща физика

**Помощни материали:** Учебна литература от курсове по Висша математика и Обща физика, копия от лекции по определени теми, предоставяна на студентите,

**Метод на оценяване:** Писмен изпит, провеждан след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провежда писмен тест върху материала, оценките от които участват във формирането на крайната оценка.

**Записване за обучение по дисциплината:** не е необходимо

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

**Забележка:** Лекционния курс е подходящ за всички специалности от природно-научни и технически специалности.

## Допинг средства и контрол

ECTS кредити: 4.0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: VIII

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: избираема

### Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Анотация:** Учебната дисциплина **Допинг средства и контрол** включва лекции и лабораторни упражнения, отнасящи се до: списъка със забранени от WADA вещества, химическите структури и връзката им с биологичната активност, пробоподготовката, анализа и откриването на забранените субстанции, изключения за терапевтична употреба. Разгледани са основните методи за обработка и анализ на пробите, различните класове употребявани вещества, механизъм на действие и последици при злоупотреба.

Лабораторните упражнения запознават студентите със основните техники за разделяне и дериватизация, прилагани във високоефективната течна хроматография при откриването на забранените от WADA вещества. При практическите упражнения се акцентира върху правилното подбиране на необходимите инструменти за вземане и обработването на пробите.

Основните задачи на програмата по Допинг средства и контрол са:

1. Представяне на списъка със забранените от WADA вещества;
2. Запознаване на студентите с приложението на хроматографските методи за откриване, качествен и количествен анализ на допинг субстанции;
3. Придобиване на компетенции от страна на студентите относно терапевтичната полза на някои вещества, използвани като допинг и вредите от злоупотребата с тях.

### Цел на програмата

Целта на курса е студентите да придобият системни знания и умения за идентифициране и охарактеризиране на съединенията използвани за допинг, ползата от терапевтичната им употреба и последиците при злоупотреба. От съществено значение е студентите да познават различните допинг средства и вредите, които оказват върху организма, с оглед на използването им от любители на спорта и фитнеса.

## Екология

ECTS кредити: 4.0

Форма на оценяване: писмен изпит

Семестър: VIII

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: избираема

**Методическо ръководство:**

Катедра Физика

Природо-математически факултет

**Описание на дисциплината:** Учебната дисциплина “Екология” акцентира върху основни понятия, подходи и концепции в екологията като една интердисциплинна наука, която обединява биологичните, физичните и социалните науки и се намира в тясна връзка с опазването на околната среда.

По време на обучението студентите се запознават с обекта, предмета, задачите и методите на изследване в екологията, с основните екологични фактори – абиотични, биотични и антропогенни; с концепцията за лимитиращото действие на факторите на средата и адаптациите на организмите към тях; със състава, структурата, развитието и продуктивността на биологичните макросистеми – популации, биоценози, екосистеми; с кръговрата на веществата и потока на енергия в екосистемите; със същността и организацията на биосферата, с концепцията за екосферата.

**Цел на дисциплината:** Студентите да получат основни знания за използването на съвременни Физически методи за мониторинг и контрол на околната среда.

**Метод на обучение:** Лекции и практически (лабораторни) упражнения, Лекциите се четат на целия поток едновременно. Практическите упражнения се провеждат по групи.

**Предварителни изисквания:** Основни познания от курсовете по Обща физика-механика, молекулна физика, термодинамика и електромагнетизъм.

**Метод на оценяване:** Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от лабораторните упражнения, взети с определена тежест.

**Записване за обучение по дисциплината:** Необходимо е да се подаде молба до ръководител катедра в края на предходния семестър.

**Записване за изпит:** съгласувано с преподавателя.

**Забележка:** Лекционния курс би могъл да бъде подходящ за други природо-научни и технически специалности.