



Утвърдил: .....

Декан

Дата .....

## СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет: **БИОЛОГИЧЕСКИ**

Специалност: (код и наименование)

Б	Л	Б	0	1	0	2	1	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Биология** – задочно обучение

### УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина: 

3	1	0	4
---	---	---	---

(код и наименование) **ФИЗИКА**

Преподавател: доц. д-р Ивелина Стоянова Димитрова

Асистент: гл. ас. д-р Гошо Гоев

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	23
	Лабораторни упражнения	15
<b>Обща аудиторна заетост</b>		<b>38</b>
Извънаудиторна заетост	Самостоятелна подготовка за лабораторните упражнения, обработка на експерименталните резултати, изготвяне на протоколи, подготовка за защита на протоколи	60
	Самостоятелна работа с ресурси и изготвяне на реферат на приложна тема	12
	Самостоятелна подготовка за тестова проверка	40
	Самостоятелна подготовка за събеседване	30
<b>Обща извънаудиторна заетост</b>		<b>142</b>
<b>ОБЩА ЗАЕТОСТ</b>		<b>180</b>
<b>Кредити аудиторна заетост</b>		
<b>Кредити извънаудиторна заетост</b>		
<b>ОБЩО ЕКСТ</b>		<b>6</b>

№	Формиране на оценката по дисциплината	% от оценката
1.	Защита на протоколи от лабораторни упражнения.	25 %
2.	Защита на реферат	10 %
3.	Тестова проверка по време на лекции	10 %
4.	Тестова проверка и събеседване	55 %

#### Анотация на учебната дисциплина

**Описание на дисциплината.** Учебният предмет **физика** е част от базисното обучение на студентите, подготвящи се за бакалаври по биология (задочно обучение). Учебното съдържание е съобразено с подготовката и професионалните интереси на студентите. Водещ научен метод е опитът: по голямата част от физичните процеси и явления се разглеждат на емпирична основа. Основните физични теории се представят предимно на качествено равнище, като акцентът се поставя върху съдържащите се в тях идеи и едновременно с това се показва как с тяхна помощ се обясняват вече известни експериментални факти и се предсказват важни следствия. В курса е отделено важно място на практическите приложения на постиженията на физиката, на съвременни физични методи за изследване на биологичните обекти, за контрол и опазване на околната среда. Математическият апарат е максимално облекчен – усилията се насочват към разкриването на физичния смисъл на основните понятия, без да се прави строг математичен извод на част от изучаваните закономерности. Чрез лабораторния практикум студентите усвояват практически умения за извършване на основни физични измервания, обработка и анализ на експерименталните резултати.

Чрез изготвянето на реферат студентите придобиват опит в работата с научна литература и синтезираното представяне на информация.

**Входни и изходни връзки.** Дисциплината надгражда знанията и уменията на студентите, получени при обучението им по физика и математика в средното училище, използва математичен апарат, изучаван от студентите в курса по математика и информатика. Тя формира основни понятия, които се използват от студентите в курсовете по химия, биофизика и радиобиология, физикохимия, екология и опазване на околната среда и други.

**Структуриране на дисциплината.** Обучението се провежда под формата на лекции и лабораторни упражнения. Защитата на протоколите от лабораторните упражнения е условие за допускане до тестовата проверка и събеседването.

**Цели и задачи на дисциплината.** Целта е да се придобият базови знания в основни области на физиката и практически опит за физични изследвания – измерване на физични величини, обработване на експериментални данни, работа с уреди и апарати.

#### Предварителни изисквания

- Физика и астрономия – задължителна подготовка (гимназиален курс)
- Алгебра и тригонометрия (математика – задължителна подготовка, гимназиален курс)
- Елементи от математическия анализ (математика и информатика – университетски курс)

**Очаквани резултати:**

*След успешно завършване на курса студентът:*

- описва движението на материална точка с величините път, преместване, скорост и ускорение;
- формулира и прилага трите принципа на механиката;
- дава примери за механични движения при организмите;
- описва и прилага основни закономерности при равновесието и движението на флуидите;
- формулира първия и втория принцип на термодинамиката;
- коментира проблеми, свързани с топлинното замърсяване на околната среда
- характеризира електростатичното поле с интензитет и потенциал;
- прилага основните закономерности в електростатиката и при постоянния ток;
- сравнява характеристики на електричните и на магнитните полета;
- описва количествено хармонични трептения на прости системи (махало);
- изброява основни характеристики на вълновото движение;
- сравнява и разграничава механични и електромагнитни вълни;
- дава примери за източници и приемници на звук, ултразвук и инфразвук и техни приложения
- описва с лъчи праволинейното разпространение на светлината, явленията отражение и пречупване и техни приложения;
- дава примери за интерференция, дифракция и поляризация на светлината и важни практически приложения на тези вълнови явления;
- описва строежа на атомното ядро, явлението радиоактивност, биологичното действие и съвременни приложения на йонизиращите лъчения.

**Учебно съдържание**

№	Тема:	Хорариум
<b>I.</b>	<b>Механика</b>	
1.	Мерни единици. Порядъци.	1
2.	Праволинейно равномерно и равноускорително движение.	1
3.	Принципи на механиката.	1
4.	Работа и енергия.	1
5.	Механика на флуидите	2
<b>II.</b>	<b>Термодинамика и молекулна физика</b>	
6.	Идеалният газ като най-проста термодинамична система.	1
7.	Първи принцип на термодинамиката.	1

8.	Втори принцип на термодинамиката.	1
9.	Фазови преходи от първи род	1
10.	Повърхностно напрежение.	1
11.	Дифузия и осмоза.	1
<b>III.</b>	<b>Електричество и магнетизъм</b>	
12.	Електростатично поле.	2
13.	Електричен ток.	1
14.	Магнитно поле.	1
<b>IV.</b>	<b>Трептения и вълни</b>	
15.	Механични трептения.	1
16.	Механични вълни.	2
17.	Електромагнитни вълни.	1
<b>V.</b>	<b>Светлина</b>	
18.	Геометрична оптика.	1
19.	Вълнови свойства на светлината.	1
<b>VI.</b>	<b>Ядра и частици</b>	
20.	Атомно ядро	1
<b>ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ</b>		
1.	Неопределености и грешки при физичните измервания. Прости измерителни прибори.	1
2.	Изследване на закономерностите при равномерни и равнопроменливи движения с Атвудова машина.	2
3.	Механика на флуидите. Коефициент на вътрешно триене на течност.	2
4.	Топлинни капацитети и фазови преходи. Определяне на специфичния топлинен капацитет на твърдо тяло и специфичната топлина на топене на леда с калориметър.	2
5.	Прости електрически схеми. Провеждане на измервания в електрически вериги.	2
6.	Дифракция на светлината. Определяне константата на дифракционна решетка.	2
7.	Геометрична оптика. Поляризация на светлината.	2
8.	Регистриране на йонизиращи лъчения. Статистически характер на радиоактивното разпадане.	2

### Конспект за изпит

№	Въпрос:
<b>I</b>	<b>Механика</b>
1.	<b>Мерни единици.</b> Основни единици в система SI. Порядъци. Производни единици. Единици за площ, обем и плътност. Превръщане на мерните единици.

2.	<b>Праволинейно движение.</b> Отправна система. Материална точка. Равномерно движение. Неравномерно движение – средна и моментна скорост. Ускорение. Графично представяне на пътя и ускорението. Равноускорително и равнозакъснително движение.
3.	<b>Принципи на механиката.</b> Закон за инерцията. Сила, втори и трети принцип на механиката. Гравитационна сила. Закон на Нютон за гравитацията. Сила на тежестта. Сила на реакция на опората. Сили на триене.
4.	<b>Работа и енергия.</b> Работа на сила. Консервативни и неконсервативни сили. Кинетична и потенциална енергия. Пълна механична енергия. Закон за запазване на пълната механична енергия. Превръщане на механичната енергия.
5.	<b>Механика на флуидите.</b> Закон на Паскал. Хидростатично налягане. Манометри и барометри. Закон на Архимед. Плаване на телата. Движение на идеален флуид – стационарно течение, уравнение на непрекъснатост, закон на Бернули. Вискозитет. Ламинарно и турбулентно течение. Число на Рейнолдс.
II	<b>Термодинамика и молекулна физика</b>
6.	<b>Идеалният газ като най-проста термодинамична система.</b> Макроскопична система и параметри. Температура и термометри. Закони при идеалния газ. Уравнение на състоянието. Равновесни и неравновесни процеси. Представяне на процесите на P-V диаграма.
7.	<b>Първи принцип на термодинамиката.</b> Вътрешна енергия, работа и топлина. Първи принцип на термодинамиката – формулировка и приложения. Закон на Джаул. Топлинни капацитети – $C_v$ и $C_p$ . Адиабатен процес.
8.	<b>Втори принцип на термодинамиката.</b> Топлинни машини – КПД. Цикъл на Карно. Теорема на Карно. Топлинни машини и топлинно замърсяване на околната среда. Формулировки на втория принцип на термодинамиката.
9.	<b>Фазови преходи от първи род.</b> Топене и втвърдяване – количество топлина и температура. Изпарение и кондензация – количество топлина и температура. Специфични топлини на топене и изпарение.
10.	<b>Повърхностно напрежение.</b> Коефициент на повърхностно напрежение. Формула на Лаплас. Мокрене. Сърфактанти. Капилярни явления. Примери и приложения в биологията: капилярни явления в растенията, предпазване от колабиране на алвеолите и др.
11.	<b>Дифузия и осмоза.</b> Дифузия на течности и газове. Закон на Фик. Зависимост на коефициента на дифузия от температурата. Осмоза. Осмотично налягане. Уравнение на ван'т-Хоф
III	<b>Електричество и магнетизъм</b>
12.	<b>Електростатично поле.</b> Закон на Кулон. Електричен заряд - свойства. Електростатично поле – интензитет, силови линии. Потенциал. Метали и диелектрици в електростатично поле. Диполни молекули. Поляризация.
13.	<b>Електричен ток.</b> Дрейфова скорост. Закон на Ом. Закон на Джаул–Ленц. Електродвижещо напрежение. Закон на Ом за цялата верига. Мощност на електричния ток.
14.	<b>Магнитно поле.</b> Магнитна индукция. Магнитна сила. Магнитно поле на Земята. Магнитна навигация при животните. Лоренцова сила. Движение на заредени частици в еднородно магнитно поле – маспектрометър, циклотрон.

	Магнитни сили, действащи на проводник, по който тече ток. Опит на Оерстед. Закон на Био-Савар. Магнитно поле на кръгов ток. Закон на Ампер.
<b>IV</b>	<b>Трептения и вълни</b>
<b>15.</b>	<b>Механични трептения.</b> Уравнение на хармоничен осцилатор - отклонение, фаза, кръгова честота, амплитуда. Енергия на хармоничното трептене. Затихващи трептения, доброкачественост. Принудени трептения, резонанс. Резонансни честоти на човешкото тяло. Влияние на трептенията върху човешкия организъм.
<b>16.</b>	<b>Механични вълни.</b> Бягащи вълни – скорост, дължина на вълната, честота, вълново число. Напречни и надлъжни вълни. Скорост на вълните. Сеизмични вълни. Сферични и плоски вълни. Интензитет на вълните. Пренасяне на енергия от вълни – плътност на енергията, интензитет. Звук. Ниво на интензитета и ниво на гръмкостта. Стоящи звукови вълни. Източници и приемници на звук. Ултразвук и инфразвук – приложения на ултразвука: ехографи и скенери, ултразвукова хирургия. Ефект на Доплер и приложенията му в биологията и медицината: доплеров прибор за определяне скоростта на кръвния поток, изследване сърдечната дейност на зародиш.
<b>17.</b>	<b>Електромагнитни вълни.</b> Свойства на електромагнитните вълни. Състояние на поляризация. Интензитет. Спектър на електромагнитните вълни.
<b>V</b>	<b>Светлина</b>
<b>18.</b>	<b>Геометрична оптика.</b> Показател на пречупване. Закон за отражението. Закон на Снелиус. Пълно вътрешно отражение. Тънки лещи – разсейвателни и събирателни, построяване на образи в лещи. Корекция на късогледство и далекогледство с лещи. Увеличение на микроскопа.
<b>19.</b>	<b>Вълнови свойства на светлината.</b> Светлината като електромагнитна вълна. Дифракция. Интерференция. Дифракционна решетка – константа на дифракционната решетка. Приложения на спектрометрията. Оптична активност на биологични материали – белтъци, аминокиселини и др.
<b>VI</b>	<b>Ядра и частици</b>
<b>20.</b>	<b>Атомно ядро.</b> Състав на ядрото. Пореден номер и масово число, изотопи. Масов дефект на ядрото, енергия на връзката и стабилност. Радиоактивно разпадане – същност, видове, период на полуразпадане. Естествена радиоактивност. Биологично действие на йонизиращите лъчения.

### **Библиография**

#### **Основна:**

1. М. Максимов, Основи на физиката, Част 1, Булвест 2000, 2011.
2. М. Максимов, Основи на физиката, Част 2, Булвест 2000, 2010.
3. Л.Борисова и др., Лабораторен практикум по обща физика за специалностите молекулярна биология и биотехнологии, Херон прес, 2013

*Допълнителна:*

1. J. Jewett, R. Serway, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 9th edition, Brooks/Cole, USA, 2014. (свободно достъпна в интернет, без запазени авторски права)

**Дата: 19.03.2019**

**Съставил:**

**доц. д-р Ивелина Димитрова**