



Утвърдил: .....

Декан

Дата .....

## СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет: **БИОЛОГИЧЕСКИ**

Специалност: (код и наименование)

--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Биотехнологии** – задочно обучение

### УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина: 

3	0	6	2
---	---	---	---

(код и наименование) **ФИЗИКА**

Преподавател: доц. д-р Христо Любомиров Илиев

Асистент: гл.ас.д-р Димитър Лютов

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	30
	Лабораторни упражнения	23
<b>Обща аудиторна заетост</b>		<b>53</b>
Извънаудиторна заетост	Самостоятелна подготовка за лабораторните упражнения, обработка на експерименталните резултати, изготвяне на протоколи, подготовка за защита на протоколи и финален тест	50
	Курсов научен проект	50
	Самостоятелна работа в библиотека или с ресурси, решаване на физични задачи.	32
	Самостоятелна подготовка за изпит	85
<b>Обща извънаудиторна заетост</b>		<b>217</b>
<b>ОБЩА ЗАЕТОСТ</b>		<b>270</b>
Кредити аудиторна заетост		2
Кредити извънаудиторна заетост		7
<b>ОБЩО ЕКСТ</b>		<b>9</b>

№	Формиране на оценката по дисциплината	% от оценката
1.	Защита на протоколи от лабораторни упражнения и финален тест.	25 %
2.	Курсов научен проект	30 %
3.	Изпит	40%

#### Анотация на учебната дисциплина

**Описание на дисциплината.** Учебният предмет **физика** е част от базисното обучение на студентите, подготвящи се за бакалаври по Биотехнологии (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.

**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. Тя формира основни понятия, които се използват от студентите в курсовете по химия, биофизика и радиобиология, физикохимия и други.

**Структуриране на дисциплината.** Обучението се провежда под форма на лекции и лабораторни упражнения и самостоятелен курсов научен проект включващ експеримент, обработка и представяне на резултатите.

**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 – 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;
- познава основни подходи в статистическата физика и анализира изопроцесите с идеален газ;
- характеризира електростатичното поле с интензитет и потенциал;
- прилага основните закономерности в електростатиката и при постоянния ток;
- сравнява характеристики на електричните и на магнитните полета;
- илюстрира с примери приложенията на електромагнитната индукция;
- представя връзката между електричните и магнитните явления чрез уравненията на Максвел;
- 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 дисперсия, интерференция, дифракция и поляризация на светлината и важни практически приложения на тези вълнови явления;
- обяснява спектрите на топлинното и рентгеновото излъчване , закономерностите при фотоефекта и ефекта на Комптън с квантовите свойства на светлината;
- дава примери за явления, в които се проявяват вълновите свойства на частиците;
- 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>	<b>9</b>
1.	Движение в едно измерение	1
2.	Движение в две и три измерения	1
3.	Принципи на механиката.	2
4.	Работа и енергия.	2
5.	Закон за запазване на енергията.	1
6.	Механика на флуидите	2
<b>II</b>	<b>Термодинамика и молекулна физика</b>	<b>2</b>
7.	Кинетична теория на газове.	2
<b>III</b>	<b>Електричество и магнетизъм</b>	<b>7</b>
8.	Електричен заряд и електрично поле	2
9.	Електричен потенциал.	1
10.	Електричен ток.	1
11.	Магнитно поле.	2
12.	Електромагнитна индукция.	1
	<b>Трептения и вълни</b>	<b>4</b>
13.	Механични трептения.	1
14.	Механични вълни.	1
15.	Звук.	1
16.	Електромагнитни вълни.	1
<b>V.</b>	<b>Светлина</b>	<b>4</b>
17.	Отражение, пречупване и дисперсия на светлината.	1
18.	Интерференция на светлината	1
19.	Дифракция на светлината	1
20.	Поляризация, разсейване и поглъщане на светлината	1
<b>VI.</b>	<b>Квантови явления</b>	<b>1</b>
21.	Квантови свойства на светлината.	1
<b>VII.</b>	<b>Ядра и частици</b>	<b>3</b>
22.	Вълнови свойства на частиците	1
23.	Атомно ядро	1
24.	Радиоактивност	1
	<b>ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ</b>	<b>23</b>
1.	Грешки при физичните измервания. Прости измерителни прибори.	1
2.	Изследване на закономерностите при равномерни и равнопроменливи движения с Атвудова машина.	2
3.	Специфичен топлинен капацитет на твърдо тяло. Специфична топлина на топене на леда.	2
4.	Коефициент на вътрешно триене на течност.	2
5.	Определяне скоростта на звука посредством стояща вълна.	2
6.	Ефект на Хол.	2

7.	Определяне на специфичният заряд на електрона ( $e/m$ ).	3
8.	Температурна зависимост на съпротивлението на метал и полупроводник	2
9.	Дифракция на светлината. Определяне константата на дифракционна решетка.	2
10.	Дисперсия на показател на пречупване на призма	2
11.	Оптична активност. Поляриметър.	2

### Конспект за изпит

№	Въпрос:
<b>I</b>	<b>Механика</b>
1.	<b>Движение в едно измерение.</b> Координата, скорост и ускорение. Средни и моментни стойности. Едномерно движение с постоянно ускорение. Свободно падане на телата.
2.	<b>Движение в две и три измерения.</b> Радиус-вектор, скорост и ускорение. Двумерно движение с постоянно ускорение. Тангенциално и нормално ускорение. Движение по окръжност.
3.	<b>Принципи на механиката.</b> Понятие за сила. Първи закон на Нютон и инерциални координатни системи. Маса. Втори закон на Нютон. Гравитационна сила и тегло. Трети закон на Нютон. Сили на триене.
4.	<b>Работа и енергия.</b> Работа на постоянна и променлива сила. Кинетична енергия. Мощност. Потенциална енергия на система. Изолирана система – запазване на механичната енергия. Консервативни и неконсервативни сили. Механична енергия при неконсервативни сили.
5.	<b>Закон за запазване на енергията.</b> Енергия на механична система. Превръщане и запазване на енергията. Нееластични и еластични удари.
6.	<b>Механика на флуидите:</b> Закон на Паскал. Хидростатично налягане. Закон на Архимед. Плаване на телата. Движение на идеален флуид - стационарно течение, уравнение за непрекъснатост, закон на Бернули. Вискозитет. Ламинарно и турбулентно течение. Число на Рейнолдс.
<b>II</b>	<b>Термодинамика и молекулна физика</b>
7.	<b>Кинетична теория на газове.</b> Молекулен модел на идеален газ. Уравнение на състояние. Температура и топлина. Закон за равноразпределение по степените на свобода. Разпределения на Максвел и Болцман.
<b>III</b>	<b>Електричество и магнетизъм</b>
8.	<b>Електричен заряд и електрично поле.</b> Електричен заряд. Закон на Кулон. Интензитет на електрично поле. Движение на заредени частици в еднородно електрично поле. Теорема на Гаус. Поток на интензитета на електричното поле. Приложение на закона на Гаус за пресмятане на електричното поле.

9.	<b>Електричен потенциал.</b> Потенциална разлика. Циркулация на електростатично поле. Проводници и диелектрик в електростатично поле. Електростатична индукция. Капацитет. Кондензатори. Капацитет на съставен кондензатор. Енергия на полето в кондензатор.
10.	<b>Електричен ток.</b> Дрейфова скорост, Закон на Ом. Работа и мощност на електричен ток. Закон на Джаул-Ленц Електрически вериги. Правила на Кирхов.
11.	<b>Магнитно поле.</b> Сили, действащи на движещи се заредени частици и токове в магнитно поле. Ефект на Хол. Магнитно поле на движеща се заредена частица. Закон на Био-Савар. Взаимодействие между успоредни проводници, по които тече ток. Закон на Ампер.
12.	<b>Електромагнитна индукция.</b> Опит на Фарадей. Магнитен поток. Закон на Фарадей. Индуцирано ЕДН. Правило на Ленц. Самоиндукция. Енергия на магнитно поле.
IV	<b>Трептения и вълни</b>
13.	<b>Механични трептения.</b> Уравнение на хармоничен осцилатор. Параметри – отклонение, фаза, честота и амплитуда. Махала – пружинно, математическо и физично махало. Енергия на хармонично трептене. Затихващи трептения. Доброкачественост. Принудени трептения. Резонанс.
14.	<b>Механични вълни.</b> Бягащи вълни. Параметри – скорост, дължина на вълната, честота, вълново число. Наперчени и надлъжни вълни. Сферични и плоски вълни. Енергия пренасяна от механични вълни.
15.	<b>Звук.</b> Скорост на звука. Интензитет на звукова вълна. Ефект на Доплер. Ударни вълни. Стоящи вълни.
16.	<b>Електромагнитни вълни.</b> Уравнения на Максвел и електромагнитни вълни. Поляризация. Скорост на светлината. Енергия и импулс на електромагнитните вълни. Стоящи електромагнитни вълни.
V	<b>Светлина</b>
17.	<b>Отражение, пречупване и дисперсия на светлината.</b> Показател на пречупване. Закон за отражение. Коефициент на отражение Закон на Снелиус. Пълно вътрешно отражение.
18.	<b>Интерференция на светлината.</b> Двулъчева интерференция. Класически опит за наблюдаване на интерференция - опит на Юнг. Интерференция от тънки слоеве. Нютонови пръстени.
19.	<b>Дифракция на светлината.</b> Принцип на Хюйгенс. Дифракция от процеп. Дифракционна решетка. Дифракционни спектри.
20.	<b>Поляризация, разсейване и поглъщане на светлината.</b> . Полароиди. Закон на Малюс. Поляризация при отражение. Закон на Брюстер. Поглъщане на светлината. Закон на Бугер. Разсейване на светлината.
VI	<b>Квантови явления</b>
21.	<b>Квантови свойства на светлината.</b> Топлинно излъчване на абсолютно черно тяло. Закон на Вин, закон на Стефан. Формула на Планк. Фотоелектричен ефект
VII	<b>Ядра и частици</b>
22.	<b>Вълнови свойства на частиците.</b> Вълни на дьо Бройл. Дифракция на

	електрони. Електронен микроскоп. Принцип за неопределеността.
<b>23.</b>	<b>Атомно ядро.</b> Състав на атомното ядро. Ядрено магнитен резонанс. Стабилност на атомното ядро. Ядрени сили. Масов дефект..
<b>24.</b>	<b>Радиоактивност.</b> Закон за радиоактивното разпадане. Датиране с въглерод-14. Биологично действие на йонизиращото лъчение. Алфа, бета и гама разпадане. Естествена радиоактивност.

### ***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, 2010.

**Дата: 25.03.2019г.**

**Съставил:**

**/доц. д-р Христо Илиев/**