



УТВЪРДИЛ:

Декан

Дата

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет: Факултет по химия и фармация

Специалност: (код и наименование)

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

Химия

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина:

--	--	--	--

Физика II част

Преподавател: доц. д-р Васил Димитров Вълчев

Асистент: гл. ас. д-р Гошо Гоев

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	30
	Семинарни упражнения	15
	Практически упражнения (хоспетиране)	45
Обща аудиторна заетост		90
Извънаудиторна заетост	Подготовка за практическите занятия	30
	Подготовка за семинарни занятия, решаване на задачи	30
	Подготовка за две контролни през семестъра	10
	Подготовка за изпит	80
	Учебна екскурзия	
	Самостоятелна работа в библиотека или с ресурси	20
Обща извънаудиторна заетост		170
ОБЩА ЗАЕТОСТ		260
Кредити аудиторна заетост		
Кредити извънаудиторна заетост		
ОБЩО ЕКСТ		

№	Формиране на оценката по дисциплината ¹	% от оценката
1.	Оценка за практическите упражнения	20
2.	Оценка от контролните (за семинара)	20
3.	Изпит (условие за допускане до изпит е студентът да има оценки от практическите упражнения и от контролните за семинара най-малко среден (3)).	60

Анотация на учебната дисциплина:

Материалът за лекциите и упражненията представлява втората част от курса по физика, който е предназначен за специалност Химия. В тази част са включени разделите - трептения и вълни, геометрична и вълнова оптика, относителност и кванти. В раздела за трептения и вълни се разглежда възникването и основните характеристики на механичните и електромагнитните трептения и вълни. Формулират се уравненията на Максвел и основните свойства на електромагнитните вълни. В раздела по оптика се въвеждат закономерностите при разпространението на светлината във веществото и се разглеждат вълновите прояви на светлината – интерференцията и дифракцията и тяхното приложение. В последния раздел е отделено място на специалната теория на относителността и корпускулярно-вълновия дуализъм. В този раздел се представят идеите, лежащи в основата на квантовата механика.

На семинарните занятия се решават задачи, които помагат за по-задълбочено разбиране на материала от лекциите. В лабораторния практикум към курса студентите ще проверят важни физични закономерности. Курсът предвижда лекционни демонстрации.

Предварителни изисквания:

- Физика (гимназиален курс, задължителна подготовка)
- Алгебра и тригонометрия (гимназиален курс, задължителна подготовка).
- Математичен анализ 1 част (I семестър).

Очаквани резултати:

След успешно завършване на курса студентът:

- ще може да характеризира трептеливи и вълнови процеси;
- ще познава основите на класическата електромагнитна теория и някои нейни следствия;
- ще може да прилага законите на геометричната оптика;
- ще може да анализира основни случаи на интерференчни и дифракционни явления;
- ще познава основните положения от специалната теория на относителността и някои следствия;
- ще е запознат с корпускулярно-вълновия дуализъм и идеите, които лежат в основата на квантовата механика;
- ще може да формулира и решава физически задачи от обхвата на курса;

¹ В зависимост от спецификата на учебната дисциплина и изискванията на преподавателя е възможно да се добавят необходимите форми, или да се премахнат ненужните.

- ще е запознат с основни експерименти от обхвата на курса.

Учебно съдържание

№	Тема (Лекции):	Хорариум
IV	Трептения и вълни.	
1	Механични трептения.	2 ч.
2	Механични вълни.	2 ч.
3	Звук.	1ч.
4	Електромагнитно поле.	1 ч.
5	Електромагнитни трептения.	1 ч.
6	Променлив ток.	1 ч.
7	Електромагнитни вълни.	1 ч.
V	Геометрична и вълнова оптика.	
8	Отражение и пречупване на светлината.	2 ч.
9	Интерференция на светлината.	2 ч.
10	Дифракция на светлината.	2ч.
11	Дисперсия, поглъщане и разсейване на светлината.	3 ч.
12	Поляризация на светлината.	2 ч.
VI	Относителност и кванти.	
13	Специална теория на относителността (СТО).	3 ч.
14	Квантови свойства на светлината.	2 ч.
15	Вълнови свойства на частиците.	2 ч.
16	Строеж и свойства на атомните ядра.	2 ч.
17	Елементарни частици.	1 ч.

Конспект за изпит

№	Въпрос
1	Механични трептения. Уравнение на хармоничния осцилатор. Отклонение, амплитуда, фаза, кръгова честота. Пружинно, математично и физично махало. Енергия на хармоничното трептене. Събиране на хармонични трептения. Метод на векторните диаграми. Затихващи трептения, доброкачественост. Принудени трептения, резонанс.
2	Механични вълни. 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. Стоящи вълни.
3	Звук. Скорост на звука в газове. Налягане на звука. Ниво на интензитета и

	ниво на гръмкостта. Стоящи звукови вълни. Източници и приемници на звук. Ултразвук и инфразвук - приложения на ултразвука. Ефект на Доплер. Ударни вълни.
4.	Електромагнитно поле. Вихрово електрично поле. Ток на отместване. Уравнения на Максвел.
5.	Електромагнитни трептения. Електрически трептящ кръг. Процеси, протичащи в LC - кръг. Квазистационарен ток. Моментни стойности. Собствени трептения. Затихващи трептения в RLC - кръг. Време на релаксация. Логаритмичен декремент на затихването. Доброкачественост на трептящия кръг. Принудени трептения в последователен трептящ кръг.
6.	Променлив ток. Активно, индуктивно и капацитивно съпротивление. Векторна диаграма на напреженията, импеданс и фазова разлика. Мощност на променливия ток. Ефективни стойности на тока и напрежението. Резонанс.
7.	Електромагнитни вълни. Свойства на електромагнитните вълни. Състояние на поляризация. Плътност на енергията. Вектор на Пойнтинг. Получаване на електромагнитни вълни. Излъчване на електричен дипол. Спектър на електромагнитните вълни.
8.	Отражение и пречупване на светлината. Геометрична оптика. Показател на пречупване. Закон за отражението. Коефициент на отражение. Закон на Снелиус. Принцип на Ферма. Пълно вътрешно отражение, приложения. Лещи. Формула за тънка леща. Оптична сила и линейно увеличение на леща. Лула. Микроскоп.
9.	Интерференция на светлината. Условие за получаване на интерференция. Двувълчева интерференция. Класически опити за наблюдаване на интерференция: опит на Юнг, интерференция от тънки пластинки, нютонови пръстени. Кохерентност.
10.	Дифракция на светлината. Принцип на Хюйгенс - Френел. Дифракция от процеп. Дифракционна решетка, дифракционни спектри.
11.	Дисперсия, поглъщане и разсейване на светлината. Дисперсия на светлината. Електронна теория на дисперсията на светлината. Нормална и аномална дисперсия. Дисперсия на светлината от призма. Поглъщане на светлината. Закон на Бугер. Коефициент на поглъщане. Разсейване на светлината. Закон на Рейли. Молекулно разсейване.
12.	Поляризация на светлината. Естествена и поляризирана светлина. Степен на поляризация. Поляроиди, закон на Малюс. Поляризатори и анализатори. Поляризация при отражение и пречупване. Ъгъл на Брюстер. Двойно лъчепречупване, поляризационни призми. Оптическа активност.
13.	Специална теория на относителността (СТО) Относителност в класическата физика. Предпоставки за възникване на СТО. Постулати на СТО. Лоренцови трансформации. Следствия от СТО: скъсяване на разстоянията, забавяне на времето. Ефект на Доплер. Динамика на СТО. Релативистки импулс и релативистка маса. Релативистка енергия. Връзка между маса и енергия.
14.	Квантови свойства на светлината. Топлинното излъчване. Закон на Стефан - Болцман. Зависимост на излъчвателната способност на абсолютно черно тяло от дължината на вълната. Закон на Вин. Хипотеза на Планк. Формула на

	Планк. Следствия от формулата на Планк. Видове фотоефект. Закономерности при външния фотоефект. Уравнение на Айнщайн. Рентгенови лъчи. Закон на Брег. Ефект на Комптън.
15.	Вълнови свойства на частиците. Хипотеза на Луи Дьо Бройл. Формула на Дьо Бройл. Опити на Дейвисън и Джърмър. Принцип за неопределеност на Хайзенберг. Вълнова функция. Уравнение на Шрьодингер. Частица в потенциална яма.
16.	Строеж и свойства на атомните ядра. Откриване на атомното ядро. Опити на Ръдърфорд. Заряд, маса и състав на атомното ядро. Изобари, изотопи и изотони. Радиус на атомното ядро. Енергия на връзката. Масов дефект. Спин и магнитен момент на атомното ядро. Ядрен магнитен резонанс. Ядрени сили. Модели на атомното ядро. Ядрени реакции. Делене на ядрата. Принципно устройство на ядрените реактори.
17.	Елементарни частици. Класификация. Лептони, мезони и бариони. Фундаментални фермиони. Бозони – носители на фундаменталните взаимодействия.

№	Тема (Лабораторни упражнения):	Хорариум
1.	Ф. Работа с електроннолъчев осцилограф.	3
2.	Уитстонов мост. Съпротивление и специфично съпротивление на метален проводник.	3
3.	Двупроводна линия.	3
4.	Ефект на Хол.	3
5.	Определяне на отношението e/m за електрона по метода на магнитната фокусировка.	3
6.	Резонанс в електрически трептящ кръг.	3
7.	Хистерезис на ферромагнитно вещество.	3
8.	Ф. Поляризация на светлината: Закони на Малюс и Брюстер. Поляриметър.	3
9.	Пречупване и дисперсия на светлината. Определяне на дисперсията на показателя на пречупване на призма.	3
10.	Интерференция на светлината: Нютонови пръстени. Определяне на малки дебелини чрез интерференция от въздушен клин.	3
11.	Фотоефект: характеристики на фотоклетка. Определяне на константата на Планк.	3
12.	Хелий-неонов лазер.	3
13.	Гайгер-Мюлеров брояч. Броячни характеристики и мъртво време.	3
14.	Статистически характер на радиоактивното разпадане.	3
15.	Преглеждане на протоколи от лабораторните упражнения.	3

№	Тема (Семинар):	Хорариум
1.	Хармонично трептене.	2 ч.
2.	Звукови вълни.	1 ч.
3.	Електромагнитни трептения и вълни.	2 ч.
4.	Отражение и пречупване на светлината.	1 ч.
5.	контролно	1 ч.
6.	Интерференция на светлината.	1 ч.
7.	Дифракция, дифракционна решетка.	1 ч.
8.	Специална теория на относителността.	1 ч.
9.	Вълни и частици.	1 ч.
10.	Атомно ядро.	2ч.
15.	контролно	1 ч.

Програмата е обсъдена и приета на Катедрен съвет на катедра “Обща физика” на 23.04.2018г. с протокол No 11.

Библиография

Основна

1. М. Максимов, Основи на физиката, Част 1 и 2, Булвест 2009.
 2. Плачкова, Ст.К., Мишева, М.А., Физика с примери от биологията, С., Унив. издателство ,2004.
- Допълнителна*
3. J. Jewett, R. Serway, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 8th edition, International edition, 2010.
 4. *Halliday, Resnick, Walker*, Fundamental of Physics, 7th edition, Wiley, 2005
 5. *J. Cutnell, K. Johnson*, Physics, 6th edition, Wiley, 2004
 6. *P. Tipler, G. Mosca*, Physics for Scientists and Engineers, 5th edition, Freeman, 2004
 7. *B. Crowell*, Light and Matter (Newtonian Physics, Conservation Laws, Vibration and Waves, Electricity and Magnetism, Optics, The Modern Revolution in Physics) 2001, www.lightandmatter.com.
 8. *Р.Файнман, Р.Лейтон, М.Сендс. Файнманови лекции по физика*, Народна просвета, София, том 1 – 1970, том 2- 1972, том 3 – 1976

Дата: 20.04.2018

Съставил:
доц.д-р Васил Димитров Вълчев