

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра фізики металів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Заступник декана
навчальні роботи
Мот О.В.
2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИКА

для студентів

галузь знань 09 «Біологія»
спеціальність 091 «Біологія»
освітній рівень «Бакалавр»
освітня програма «Біологія»
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2020/2021</u>
Семестр	<u>3</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>5</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>руський</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладач: доцент Плюшай Інна Вячеславівна

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник: Площай Інна Вячеславівна кандидат фіз.-мат. наук, доцент,
доцент кафедри фізики металів

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Зав. кафедри фізики металів




Макара Володимир Арсентьович

Протокол від « 12 » травня 2020 р. за № 10

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «11» червня 2020 року за № 33

Голова науково-методичної комісії  Оліх О.Я.

Схвалено науково-методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»

Протокол від «18» 26 2020 року за № 6

Голова науково-методичної комісії  (Скрипник Н.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 18 » 26 2020 року

1. Целью дисциплины - является получение глубоких и систематических знаний по курсу физики, включая усвоение основных физических законов, овладение методами и принципами как теоретического решения физических задач, так и планирование и выполнение физического эксперимента.

2. Предварительные требования выбора учебной дисциплины:

1. Знать основы общей физики, согласно школьной программе по физике; основы алгебры и геометрии, согласно школьной программе и курса «Основы высшей математики».
2. Уметь применять предварительные знания из школьной физики, алгебры и геометрии; решать основные типы физических задач.
3. Владеть элементарными навыками математических преобразований, дифференцированием, интегрированием и операциями с векторными величинами.

3. Аннотация учебной дисциплины:

В рамках учебной дисциплины «Физика» излагаются основы механики, молекулярная физика и термодинамика, элементы электричества, магнетизма, волновой оптики, атомной и ядерной физики. Данная учебная дисциплина призвана сформировать глубокие и систематические знания основных физических законов, общих форм движения материи, в частности, механических, тепловых, электрических и т.д.; навыки владения методами и принципами планирования и выполнения физического эксперимента, а также расчета погрешностей.

Дисциплина призвана сформировать у соискателя образования научно-методический базис для решения теоретических и практических задач в области биологических наук.

4. Задача (учебные цели) - усвоение основных физических законов, овладение методами и принципами как теоретического решения физических задач, так и планирования и выполнения физического эксперимента; приобретение навыков проведения физического эксперимента и расчета погрешностей.

Согласно требованиям Стандарта высшего образования Украины (первый (бакалаврский) уровень высшего образования (седьмой уровень НРК Украина), отрасль знаний 09 «Биология», специальность 091 «Биология») дисциплина обеспечивает приобретение студентами *компетентностей*:

интегральной:

Способность решать сложные специализированные задачи и практические проблемы в области биологии при осуществлении профессиональной деятельности или в процессе обучения, предусматривает применение законов, теорий и методов биологической науки и характеризуется комплексностью и неопределенностью условий

общих:

- ОК03. Способность применять знания в практических ситуациях.
- ОК04. Способность к поиску, обработке и анализа информации из различных источников.
- ОК07. Способность учиться и овладевать современными знаниями.
- ОК08. Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

специальных (профессиональных, предметных):

- СК01. Способность применять знания и умения по математике, физике, химии и других смежных наук для решения конкретных биологических задач.
- СК02. Способность демонстрировать базовые теоретические знания в области биологических наук и на грани предметных областей.
- СК11. Способность применять соответствующие методы для решения конкретных прикладных задач биологии.

5. Результаты обучения по дисциплине:

результат обучения (1. знать; 2. уметь; 3. коммуникация *; 4. автономность и ответственность *)		Методы преподавания и обучения	Методы оценки	Процент в итоговой оценке по дисциплине
Код	Результат обучения			
1.1	Математическая формулировка и физический смысл основных физических принципов и законов	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	20
1.2.	Определение основных физических величин и единицы их измерения в Международной Системе единиц (СИ)	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	10
1.3.	Принцип действия, назначение и точность основных типов физических измерительных приборов, а также возможности и границы их применения	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	10
1.4.	Основные современные достижения физики и их применение в различных областях науки, в частности биологии, производстве и повседневной жизни	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	10
2.1	Логично и последовательно формулировать основные физические принципы и законы	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	10
2.2.	Планировать и выполнять измерения основных физических величин	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	10
2.3.	Оценивать точность физического эксперимента	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о</i>	10

		<i>работа</i>	<i>выполнении лабораторных работ</i>	
2.4.	Самостоятельно работать с физическим литературой	<i>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</i>	<i>Модульные контрольные работы, оценки отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	10
3.1.	Демонстрировать общения в диалоговом режиме с коллегами и целевой аудиторией, ведение профессиональной научной дискуссии	<i>лабораторные работы</i>	<i>Оценивания отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	5
3.2.	Письменно отображать и представить результаты своих исследований на украинском языке	<i>лабораторные работы</i>	<i>Оценивания отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	5

6. Соотношение результатов обучения дисциплины с программными результатами обучения

Результаты обучения дисциплины Программные результаты обучения	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2
ПР06. Применять модели, методы и данные физики, химии, экологии, математики в процессе обучения и обеспечения профессиональной деятельности.	+	+	+	+						
ПР07. Владеть приемами самообразования и самосовершенствования. Уметь проектировать траекторию профессионального роста и личного развития, применяя полученные знания.		+		+	+	+		+		
ПР20. Аргументировать выбор методов, алгоритмов планирования и проведения полевых, лабораторных, клиничко-лабораторных исследований, в т.ч. математических методов и программного обеспечения для проведения исследований, обработки и представления результатов.		+	+				+		+	+
ПР24. Анализировать физико-химические свойства и функциональную роль биологических макромолекул и молекулярных комплексов живых организмов, характер взаимодействия их с ионами, молекулами и радикалами, их строение и энергетику процессов.	+	+		+	+	+		+		
ПР25. Решать конкретные прикладные задачи биологии соответствующими методами.										

7. Схема формирования оценки

7.1. Формы оценивания студентов:

- семестровое оценивание:

1. *Модульная контрольная работа 1: РН 1.1-2.4* - 10 баллов / 5 баллов
2. *Модульная контрольная работа 2: РН 1.1-2.4* - 10 баллов / 5 баллов
3. *Защита отчетов лабораторных работ 1: РН 2.1-3.2* - 15 баллов / 7 баллов
4. *Модульная контрольная работа 3: РН 1.1-2.4* - 10 баллов / 5 баллов
5. *Модульная контрольная работа 4: РН 1.1-2.4* - 10 баллов / 5 баллов
6. *Защита отчетов лабораторных работ 2: РН 2.1-3.2* - 15 баллов / 7 баллов
7. *Итоговая модульная контрольная работа: РН 1.1-3.2* - 30 баллов / 10 баллов

- итоговое оценивание в форме зачета

Итоговая оценка по образовательному компоненту, итоговой формой контроля за которым установлено зачет, определяется как сумма оценок (баллов) по всем успешно оцененными результатами обучения. Оценки ниже минимального порогового уровня в итоговой оценке не прилагаются.

Обязательным для получения положительной итоговой оценки (60 баллов и выше и «зачтено») является отработка всех лабораторных работ и написания модульных контрольных работ.

Пересдача семестрового контроля с целью улучшения положительной оценки не допускается.

7.2. Организация оценивания:

Модульные контрольные работы 1 - 4 проводятся по завершении тематических лекций по разделов 1-4 соответственно.

Защита отчетов лабораторных работ проводится в течение семестра.

Итоговая модульная контрольная работа проводится в конце семестра.

7.3. Шкала соответствия оценок

зачтено / Passed	60-100
не зачтено / Fail	0-59

8. Структура учебной дисциплины
Тематический план лекций и лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	количество часов		
		лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
Раздел 1. Основы механики.				
1	Тема 1. Введение. Кинематика и динамика материальной точки. Работа и энергия. Предмет и основные понятия физики. Аспекты взаимодействия физики с биологией. Методы физических исследований. Международная система единиц. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Силы в механике. Законы Ньютона. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса.	4	4	
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекций. Элементы биомеханики. Основные законы динамики вращательного движения тела. эргометрия			6
2	ТЕМА 2. Элементы гидродинамики. Уравнения неразрывности течения жидкости. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Формулы Пуазейля и Стокса. Гидродинамика крови.	2	4	
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекций. Давление крови в кровеносной системе человека. Работа сердца. Ламинарное и турбулентное течение крови. Заболевания системы кровообращения.			6
3	ТЕМА 3. Колебания и волны. Основные законы гармонических колебаний. Маятники. Бегущие волны. Энергия и интенсивность волн, элементы акустики. Закон Вебера-Фехнера.	2	2	
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекций. Затухающие, незатухающие, вынужденные колебания. Стоячие волны. Акустические исследования биологических объектов.			6
	Итоговая модульная контрольная работа 1		2	4
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика				
4	ТЕМА 4. Молекулярно-кинетическая теория газов. Идеальный газ. Основные законы и уравнения молекулярно-кинетической теории. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Реальный газ. Распределение молекул по скоростям Максвелла и по энергиям Больцмана. Барометрическая формула.	2	4	
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекций. Критическое состояние вещества. Фазовые превращения и фазовые диаграммы.			4
5	ТЕМА 5. Основные понятия и законы термодинамики. Постулаты и положения термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Второй закон термодинамики. Формулировка Клаузиуса. КПД теплового двигателя. Идеальная тепловая машина. Цикл Карно. Энтропия. Термодинамическое и статистическое определение энтропии. Формула Больцмана. Термодинамические потенциалы. Третий закон Термодинамики.	4	4	

	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Энергетический баланс организма. Энтропия открытых систем. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Диффузия в клетках. Вязкость в биологических объектах.			4
6	ТЕМА 6. Свойства жидкостей. Особенности молекулярного строения веществ. Поверхностный слой, поверхностные явления. Уравнения Лапласа. Капиллярные явления.	2	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Капиллярные явления в биологических объектах. Осмос и осмотические явления в живой природе. Уравнение Ван-Гоффа. Насыщенный и ненасыщенный пар. Давление над искривленной поверхностью жидкости.			4
	Итоговая модульная контрольная работа 2		2	6
Раздел 3. Электричество и магнетизм, волновая оптика.				
7	ТЕМА 7. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа.	2	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Емкость. Электрофорез. Электроосмос. их использования в биологии. Электрический ток в растворах. Проводимость биологических систем.			4
8	ТЕМА 8. Магнитное поле. Взаимодействие токов, магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Фарадея для явления электромагнитной индукции. Электромагнитные волны.	2	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Движение заряженных частиц в магнитных полях. Работа при перемещении тока в магнитном поле. Токи Фуко. Влияние магнитного поля на живые организмы.			4
9	ТЕМА 9. Элементы волновой оптики. Интерференция света. Интерференция световых волн. Когерентность, способы получения когерентных волн. Интерференция света при отражении от тонких пластин. Применение интерференции в биологии. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Основное уравнение для дифракционной решетки. Угловая, линейная дисперсия и разрешающая сила дифракционной решетки. Разрешение.	2	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Естественное и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Вращение плоскости поляризации, закон Био. Метод поляриметрии в биологии. Рассеяния света, закон Рэлея.			4
	Итоговая модульная контрольная работа 3		2	6
Раздел 4. Элементы атомной и ядерной физики.				
10	ТЕМА 10. Тепловое излучение. Гипотеза Планка. Фотоны. Тепловое излучение и Люминисценция. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Планка. Гипотеза Планка и ее экспериментальные подтверждения.	2	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского			4

	излучения. Внешний и внутренний .фотоэффект, формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Нахождение постоянной Планка методом задерживающего потенциала. Опыт Боте, фотоны. Эффект Компотная.			
11	ТЕМА 11. Боровская теория атома. Элементы квантовой механики. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома по Резерфордом. Невозможность объяснить строение атома в рамках классической физики. Закономерности в атомных спектрах. Постулаты Бора, правило квантования круговых орбит. Теория Бора для атома водорода. Гипотеза де-Бройля, волны де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнения Шредингера.	2	4	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Анализ решения уравнения Шредингера для атома водорода. Принцип запрета Паули. Таблица Менделеева и квантовые числа.			4
12	ТЕМА 12. Физика атомного ядра. Состав и свойства атомного ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	2	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала лекций. Элементарные частицы. Элементы дозиметрии. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты.			4
	Итоговая модульная контрольная работа 4		2	6
	ВСЕГО	28	42	76

Общее количество **150 час**, в том числе:

Лекции – **28 час**

Лабораторные – **42 час**

Консультации – **4 час**

Самостоятельная работа - **76 час**

9. Рекомендуемые источники:

Основные: (Базовые)

1. В.А.Макара, В.І.Оглобля, І.В. Плющай, Т.Л. Цареградська Загальна фізика для біологів. Збірник задач. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2011 (гриф МОН)
2. Новіков М.М., Оглобля В.І, Плющай І.В. та інші. Основи загальної фізики, ч.І-ІІІ
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х томах. Учебное пособие. М: Лань, 2006.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. М.: Физматлит. т.1. Механика, 2005; т. 2. Термодинамика и молекулярная физика, 2005; т.3. Электричество, 2004; т.4. Оптика, 2002; т.5. Атомная и ядерная физика, 2006.
5. Мэрион Дж.Б. Общая физика с биологическими примерами. — М.: Высшая школа, 1986.
6. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика - М.: Высшая школа, 2012.
7. Харьков Є.И. та інші. Лабораторний практикум «Електрика та магнетизм» для студентів природничих факультетів.
8. Бурдакова А.В. та інші лабораторний практикум з дисципліни «Оптика» для студентів природничих факультетів.
9. В.А.Макара, В.І.Оглобля, І.В. Плющай, Т.Л.Цареградська Збірник задач з механіки та молекулярної фізики для студентів біологічного факультету. - Київ: ВПЦ "Київський університет", 2007.
10. В.А.Макара, В.І.Оглобля, І.В. Плющай, Т.Л.Цареградська Збірник задач з електрики, оптики і квантової фізики для студентів біологічного факультету.- Київ, Поліграфічна дільниця ІМФ НАНУ, 2008.

дополнительные:

1. Plyushchay, I.V., Plyushchay, O.I., Makara, V.A. Ab initio calculation of magnetic interaction between edge dislocation and oxygen impurity in silicon// (2014) Metallofizika i Noveishie Tekhnologii, 36 (5), pp. 589-596.
2. Kordyuk, A.A., Zabolotnyy, V.B., Evtushinsky, D.V., Kim, T.K., Büchner, B., Plyushchay, I.V., Berger, H., Borisenko, S.V. Anomalously enhanced photoemission from the Dirac point and other peculiarities in the self-energy of the surface-state quasiparticles in Bi₂Se₃// (2012) Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics, 85 (7), art. no. 075414.
3. Plyushchay, I.V., Makara, V.A., Plyushchay., O.I. Electron spectra and atomic structure of an edge dislocation in silicon// (2011) Metallofizika i Noveishie Tekhnologii, 33 (SPEC. ISS.), pp.157-163.
4. Revo, S.L., Plyushchay, I.V., Ivanenko, K.O. Electroresistance and thermo-E.M.F. of a layered nanocomposite Fe-Ag materia // (2006) Metallofizika i Noveishie Tekhnologii, 28 (4), pp. 535-543.
5. И.Е. Иродов. Задачи по общей физике. М., Лань, 2006