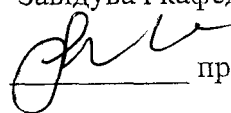


ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра вищої математики, логіки та фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри вищої математики,
логіки та фізики,
професор Шенгерій Л.М.



“ 22 ” 08 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОФІЗИКА

спеціальність – 101 «Екологія»

галузь знань – 10 «Природничі науки»

факультет – агротехнологій та екології

Полтава
2016 рік

Робоча програма з біофізики для студентів за спеціальністю 101 «Екологія»,
«22» серпня 2016 року.

Розробник: Негребецький І.С., старший викладач кафедри вищої математики,
логіки та фізики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики, логіки та
фізики


Протокол від 22» серпня 2016 року № 1

Схвалено методичною радою спеціальності «Екологія»

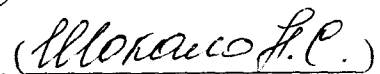
Протокол від «1» вересня 2016 року № д

«1» вересня 2016 року

Голова



(підпис)



(прізвище та ініціали)

©Негребецький І.С., 2016 рік

©Полтавська державна аграрна академія, 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин -	90
Кількість кредитів –	3
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (курс)	1
Семестр	2
Лекції (годин)	16
Практичні (семінарські) (годин)	–
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)	–
Вид підсумкового контролю	залік

2. Заплановані результати навчання

Метою викладення навчальної дисципліни «Біофізика» є вивчення основних законів фізики, їх математичної форми; ознайомлення студентів з фундаментальними фізичними явищами, методами їх опису та спостереження, вивчення і параметризації; висвітлення прикладних застосувань фізичних методів і приладів для вимірювання параметрів навколишнього середовища та контролю екобіотехнологічних процесів; формування навичок експериментальної роботи; формування компетентностей, передбачених напрямком підготовки; створення педагогічних умов для розвитку особистості в області фундаментальних наук.

Завдання дисципліни «Біофізика» є формування у студентів знань основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики, навчити вірно формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями та усвідомлювати границі їх застосувань.

Компетентність:

знання:

- основні фізичні величини і характеристики, одиниці їх вимірювання, основні теорії похибок та правила оброблення результатів фізичних вимірювань;
 - загальні фізичні закономірності, що лежать в основі явищ та процесів, які відбуваються у навколишньому середовищі;
 - кінематичні і динамічні характеристики руху матеріальної точки і твердого точки; формулювання основних законів механіки; уявлення про суцільне середовище, макроскопічні (суцільні) властивості та рух рідин і газів;
 - молекулярно-кінетичну теорію будови речовини; класифікацію явищ переносу; властивості рідин, фазові переходи;
 - поняття електричних і магнітних полів та їх характеристики, поведінку речовини в цих полях; закони постійного струму; явище електромагнітної індукції, його роль у техніці, поняття гармонічних коливань та їх характеристик,
- Рижкова Т.Ю., Негребецький І.С.

хвильових процесів, властивості електромагнітних хвиль, принцип побудови шкали електромагнітних хвиль;

– природу світла, поглинання його речовиною та взаємодію з речовиною; хвильові властивості світла (інтерференція, дифракція та поляризація);

– основні закони теплового випромінювання, мати уявлення про фотоелектричний ефект, ефект Комптона, спектри випромінювання; елементи квантової механіки, будову атома та атомного ядра, види та закономірності радіоактивного розпаду.

– характеристики абіотичних та біотичних факторів, що впливають на людину, тварин, рослин, мікроорганізми та середовище їхнього мешкання, а також біофізичні механізми цих впливів;

– методи розв'язування прикладних фізичних задач;

– практичні можливості сучасних інструментальних методів та технічних засобів, принципи дії приладів для вимірювання параметрів навколишнього середовища та екобіотехнологічних процесів.

вміння:

- користуючись фізичними законами та теоріями, застосовувати сучасні фізичні методи та прилади для вимірювання та аналізу параметрів навколишнього середовища.

- проводити фізичні вимірювання та математичне й статистичне оброблення їх результатів;

- розраховувати кінематичні характеристики руху, складати та розв'язувати динамічне рівняння руху; використовувати закони динаміки та закони збереження для вирішення практичних задач; оцінювати роль відцентрової сили інерції та сили Коріолісу в обертових системах відліку, зокрема Землі;

- розраховувати суцільні параметри течії користуючись рівняннями безперервності Бернуллі; використовувати рівняння стану газу, основні газові закони та начала термодинаміки на практиці для опису природних явищ термодинамічного походження; розрахувати швидкість руху молекул газу, оцінювати теплову енергію, записувати та розв'язувати рівняння переносу; оцінювати внесок капілярних явищ у відповідних природних процесах,

- розраховувати електричні кола (силу струму, напругу, опір, потужність); вимірювати електричні величини;

- розраховувати інтерференційну та дифракційну діаграми; розраховувати енергію і швидкість фотоелектронів за формулою Ейнштейна; класифікувати квантові переходи за допомогою діаграми енергетичних рівнів; знаходити масу і заряд ядра, дефект маси, питому енергію зв'язку.

- користуючись фізичними положеннями, законами та теоріями, застосовувати набуті теоретичні та практичні знання при вивченні спеціальних екологічних дисциплін і в майбутній професійній діяльності.

Способи мислення: словесні (розповідь, бесіда, дискусія), наочний (ілюстрації, демонстрація дослідів за допомогою фізичних приладів), **пояснювально-ілюстративний:** передача інформації відбувається за допомогою фолій-слайдів за

допомогою графопроектору у готовому виді з зображенням пристроїв, приладів або пояснювальних ілюстрацій дослідів (фолії-слайди додаються до конспекту лекцій), **репродуктивний**: застосування у взаємозв'язку з пояснювально-ілюстративним у вигляді синтезу, аналізу, узагальнення, переносу, класифікації, **частково-пошуковий (евристичний)**: надання переліку питань теоретичного змісту на кожному лекційному занятті для самостійного опрацювання матеріалу з різних інформаційних джерел, письмове та усне опрацювання контрольних питань до кожного лабораторного заняття з різних інформаційних джерел), **дослідницький та індуктивний й дедуктивний**: застосовується у вигляді аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань, короткого усного інструктажу перед початком лабораторної роботи, виконання експериментів та дослідів за допомогою лабораторного обладнання, розрахункових та графічних завдань.

Професійні, світоглядні і громадянські якості: знайомство із вкладом вітчизняних і зарубіжних вчених в розвиток класичної та сучасної біофізики; з провідними напрямками розвитку та результатами сучасних досліджень у галузі біофізики; з перспективою використання досягнень сучасної біофізики в агроінженерії; виховання моральної і правової культури, почуття власної гідності, внутрішньої свободи особистості, здатної виконувати свої професійні обов'язки, дисциплінованості, повазі до інших громадян, до держави, владних структур, гармонійне поєднання патріотичних, національних та міжнародних почуттів. Формування наукового світогляду та теоретичного мислення, тобто здатності аналізувати, синтезувати, порівнювати та робити висновки.

Морально-етичні цінності: формування на заняттях з біофізики системи світоглядних орієнтирів таких як: ставлення до себе та оточуючих, погляди, норми, переконання та правила поведінки майбутніх фахівців; оволодіння професійною етикою, набуття професійної відповідальності та обов'язку, розвиток культурної компетенції, наукової толерантності тощо.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Кінематика механічного руху. Фізичні та біофізичні моделі класичної механіки. Кінематичні характеристики обертального руху.

Тема 2. Динаміка механічного руху. Закони механіки. Динамічні параметри обертального руху.

Тема 3. Механіка рідинних і газових потоків. Гідростатика. Аеродинаміка. Вітроенергетика.

Тема 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Реальні гази. Елементи теорії ймовірностей. Макро- та мікроскопічні стани речовини. Функції розподілу. Флуктуації. Розподіл Максвелла молекул за швидкостями.

Тема 5. Закони термодинаміки. Параметри термодинамічної системи.

Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи. Молекулярні сили в рідинах. Поверхневий натяг. Вологість повітря.

Тема 7. Електростатичне поле та його характеристики Електричний заряд та його властивості. Класифікація речовин за електричними властивостями.

Тема 8. Закони постійного струму. Електричний струм та його характеристики.

Тема 9. Магнітне поле. Класифікація речовин за магнітними властивостями.

Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання. Додавання коливань. Механічні коливання та їх основні параметри. Хвилі в пружному середовищі. Електромагнітна хвиля.

Тема 11. Хвильова оптика. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Поляризація світла (закони Брюстера, Малюса, подвійне променезаломлення). Дисперсія світла. Основи фотобіології.

Тема 12. Квантова оптика. Модель абсолютного чорного тіла. Закон Кірхгофа. Поняття про фотоелектричний ефект.

Тема 13. Елементи квантової механіки. Атом. Моделі атома. Постулати Бора. Види спектрів.

Тема 14. Ядерна фізика. Властивості атомного ядра.

Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище. Дозиметрія. Класифікація елементарних частинок. Ядерна енергетика.

Тема 16. Уявлення про сучасну біофізику та фізику. Уявлення про фотоніку. Начала глобального фізичного матеріалознавства. Сучасний стан у вивченні мікро- та макросвіту. Квантовий комп'ютер. Синергетика та процеси самоорганізації в екологічних системах.

Тема 17. Фізичні джерела екологічних забруднень. Звукове забруднення. Вібрації. Електричні поля природного походження (іоносфера, блискавка, полярне сяйво). Техніка вимірювання мембранних струмів. Теплове забруднення атмосфери та парниковий ефект. Радіаційне забруднення, способи міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі. Механізм впливу на живі організми іонізуючого випромінювання. Екологічні наслідки випробувань ядерної зброї та аварій на атомних електростанціях.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с.р.	
Тема 1. Кінематика механічного руху	4	2	—	0	2
Тема 2. Динаміка механічного руху	7	2	—	2	3
Тема 3. Механіка рідинних і газових потоків	4	0	—	0	4
Тема 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів	7	0	—	0	7
Тема 5. Закони термодинаміки	5	2	—	2	1
Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи	6	0	—	2	4
Тема 7. Електростатичне поле та його характеристики	7	2	—	0	5

Тема 8. Закони постійного струму	5	2	–	2	1
Тема 9. Магнітне поле	5	2	–	0	3
Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання	7	2	–	2	3
Тема 11. Хвильова оптика	7	2	–	2	3
Тема 12. Квантова оптика	4	0	–	0	4
Тема 13. Елементи квантової механіки	4	0	–	0	4
Тема 14. Ядерна фізика	4	0	–	0	4
Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище	6	0		2	4
Тема 16. Уявлення про сучасну біофізику та фізику	2	0		0	2
Тема 17. Фізичні джерела екологічних забруднень	6	0		0	6
Усього годин	90	16	–	14	60

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2. Динаміка механічного руху Дослідження обертального руху тіла	2
2	Тема 5. Закони термодинаміки Дослідження адіабатичного процесу	2
3	Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи Визначення відносної вологості повітря психрометром Асмана	2
4	Тема 8. Закони постійного струму Дослідження джерела постійного струму	2
5	Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання Дослідження акустично-біологічних параметрів звуку	2
6	Тема 11. Хвильова оптика Дослідження явища дифракції світла та визначення довжин світлових хвиль (видимого діапазону та лазерного випромінювання)	2
7	Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище. Вимірювання радіоактивного забруднення β - та γ -випромінюваннями	2
Разом		14

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Кінематика механічного руху	2
2	Тема 2. Динаміка механічного руху	3
3	Тема 3. Механіка рідинних і газових потоків	4
4	Тема 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів	7
5	Тема 5. Закони термодинаміки	1

6	Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи	4
7	Тема 7. Електростатичне поле та його характеристики	5
8	Тема 8. Закони постійного струму	1
9	Тема 9. Магнітне поле	3
10	Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання	3
11	Тема 11. Хвильова оптика	3
12	Тема 12. Квантова оптика	4
13	Тема 13. Елементи квантової механіки	4
14	Тема 14. Ядерна фізика	4
15	Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище	4
16	Тема 16. Уявлення про сучасну біофізику та фізику	2
17	Тема 17. Фізичні джерела екологічних забруднень	6
Разом		60

7. Методи контролю

Контроль проводиться у наступних формах:

поточний контроль знань студентів

- перевірка ведення конспекту лекцій;
- опрацювання теоретичного матеріалу;
- оформлення шаблону звіту лабораторної роботи;
- виконання вимірювальних, розрахункових та графічних завдань лабораторної роботи;
- теоретичний захист лабораторної роботи;
- виконання контрольної роботи.

підсумковий контроль:

- оцінювання рівня засвоєних студентом теоретичних знань та практичних умінь усього обсягу навчальної дисципліни «Біофізика» з урахуванням результатів контролю, проводиться у формі заліку на підставі оцінок, отриманих під час занять протягом семестру.

Зазначені вище методи контролю представлені у навчально-методичному комплексі згідно зазначених його складових.

**9. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни
(денна форма навчання)**

Назва теми	Види навчальної роботи студентів						Виконання контрольної роботи	Разом по темі
	Перевірка ведення конспекту лекцій	Завдання самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу)	Завдання самостійної роботи (оформлення шаблону звіту лабораторної роботи)	Виконання вимірвальних, розрахункових та графічних завдань лабораторної роботи	Теоретичний захист лабораторної роботи	Виконання контрольної роботи		
Тема 1. Кінематика механічного руху	1	1	0	0	0		2	
Тема 2. Динаміка механічного руху	1	1	3	3	2		10	
Тема 3. Механіка рідинних і газових потоків Тема 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів	0	1	0	0	0		1	
Тема 5. Закони термодинаміки	1	1	3	3	2		10	
Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи	0	1	3	3	2		9	
Тема 7. Електростатичне поле та його характеристики	1	1	0	0	0		2	
Тема 8. Закони постійного струму	1	1	3	3	2		10	
Тема 9. Магнітне поле	1	1	0	0	0		2	
Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання	1	1	3	3	2		10	
Тема 11. Хвильова оптика	1	1	3	3	2		10	
Тема 12. Квантова оптика Тема 13. Елементи квантової механіки Тема 14. Ядерна фізика	0	2	0	0	0		2	
Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище	0	2	3	3	2		10	
Тема 16. Уявлення про сучасну фізику та вступ до фізики за фахом Тема 17. Фізичні джерела екологічних забруднень	0	2	0	0	0		2	
Виконання контрольної роботи	–	–	–	–	–	20	20	
Разом	8	16	21	21	14	20	100	

10. Рекомендована література

Основна

1. Посудін, Ю.І. Біофізика: Підручник / Ю.І. Посудін. – К. : Урожай, 1995. – 222 с.
2. Савельєв І.В. Курс фізики: Учеб.: в 3-х томах. Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика. – М.: Наука, 1989. – 352 с.
3. Савельєв І.В. Курс фізики: Учеб.: в 3-х томах. Т. 2: Електричність. Колебання і волни. Волнова оптика. – М.: Наука, 1989. – 464 с.
4. Савельєв І.В. Курс фізики: Учеб.: в 3-х томах. Т. 3: Квантова оптика. Фізика твердого тіла. Фізика атомного ядра і елементарних частиц. – М.: Наука, 1989 – 304 с.
5. Трофимова Т.І. Курс фізики: Учебник для студ. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 432 с
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1976. – 464 с.
7. Сборник задач по общему курсу физики (для сельскохоз. институтов) Учеб. пособие Под ред. Р.И. Грабовского. – М.: «Высш. школа», 1975. – 127 с.
8. Король А.М., Андріяшик М.В. Фізика. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика і магнетизм. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики атома, атомного ядра і елементарних частинок. Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів. – К.: Фірма „Інкос”, 2006. – 344 с.
9. Грабовский Р.И. Курс физики. Учеб. Пособие для с/х ин-тов. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1974.

Допоміжна

1. Бушок Г.Ф. Курс фізики: [навч. посіб. у 3 кн.] / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К.: Вища шк., 2002. – Кн. 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка:– 375 с.
2. Бушок Г.Ф. Курс фізики: [навч. посіб. у 3 кн.] / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К.: Вища шк., 2003. – Кн. 2. Електрика і магнетизм. – 278 с.
3. Бушок Г.Ф. Курс фізики: [навч. посіб. у 3 кн.] / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К.: Вища шк., 2003. – Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. – 311 с.
4. Бушок Г.Ф. Курс фізики: [навч. посібник у 2 кн.] / Г.Ф. Бушок, В.В. Левандовський, Г.Ф. Півень. – К.: Лебідь, 2001. – Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – 2-ге вид. – 446 с.
5. Бушок Г.Ф. Курс фізики: [навч. посібник: у 2 кн]. / Г.Ф. Бушок, В.В. Левандовський. – К.: Лебідь, 2001. – Кн. 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 424 с.
6. Чолпан П.П. Фізика [підручник] / П.П. Чолпан. – К.: Вища школа, 2003. – 567 с.
7. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики / Г.С. Ландсберг – М.: Наука, 1986.Т.1. – 656 с.
8. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики / Г.С. Ландсберг. – М.: Наука, 1986. – Т.2.– 528 с.
9. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики / Г.С. Ландсберг. – М.: Наука, 1986. – Т.3.– 650 с.

10. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – М.: Наука, 1976. – 464 с.
11. Сборник задач по общему курсу физики [учеб. пособие для сельскохоз. институтов] / под ред. Р.И. Грабовского. – М.: «Высш. школа», 1975. – 127 с.
12. Рижкова Т.Ю. Лабораторний практикум з Біофізики [для спеціальності 101 «Екологія»] / Т.Ю. Рижкова. – П., 2016. – 126 с.
13. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни фізика [для спеціальності 101 «Екологія»] / Т.Ю. Рижкова. – Полтава, 2016. – 52 с.
14. Пакет візуального супроводження курсу (набір демонстраційних слайдів, плакатів, демонстраційні макети приладів, пристроїв та обладнання).

11. Інформаційні ресурси

1. Дивовижна фізика «Екологічні проблеми використання двигунів внутрішнього згорання». [Режим доступу]: http://surprisingfiziks.blogspot.com/p/blog-page_23.html
2. Доклад «Физика и экология»
[Режим доступу]: <http://referat.ukraine-ru.net/?cm=10711>
3. Екологія життя «Дивовижний світ квантової фізики може пояснити походження життя на Землі» [Режим доступу]: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/divovizhniy-svit-kvantovoi-fiziki-mozhe-poyasniti-pokhodzhennya-zhittya-na-zemli>
4. Екологія життя. Статті [Режим доступу]: <http://www.eco-live.com.ua/category/rozdil-saytu/naukovo-populyarni-statti>
5. Журнал «Физические проблемы экологии (Экологическая физика)»
[Режим доступу]: <http://istina.imec.msu.ru/journals/574575/>
6. Занимательная физика в вопросах и ответах
[Режим доступу]: <http://elkin52.narod.ru/>
7. Класс!ная физика для любознательных
[Режим доступу]: <http://class-fizika.narod.ru/>
8. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ
[Режим доступу]: <http://cmodel.in.ua>
9. Популярно про фізику. Цікаві матеріали з фізики для школярів, вчителів і всіх допитливих [Режим доступу]: <http://class-fizika.narod.ru>
10. Сайт-каталог навчальних матеріалів з шкільної фізики
[Режим доступу]: <http://sp.bdpu.org>
11. Сборник конференции «Физические проблемы экологии (Экологическая физика)» [Режим доступу]: <http://ocean.phys.msu.ru/ecophys/>
12. Технічна бібліотека [Режим доступу]: <http://techlibrary.ru/>
13. Цікаві завдання з фізики, питання в поході і на природі, туристичні спостереження, Шерлок Холмс і його питання, Вовочкині завдання, тести
[Режим доступу]: <http://elkin52.narod.ru>
14. Электронный журнал «Физическая экология человека»
[Режим доступу]: <http://aurasvit.com/>