

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра загальнотехнічних дисциплін

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін,
професор Горик О.В.

“ 04 ” 09 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОФІЗИКА

освітньо-професійна програма «Екологія»

спеціальність 101 «Екологія»

галузь знань 10 «Природничі науки»

освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

освітній ступінь бакалавр

факультет агротехнологій та екології

Полтава
2018/2019 н.р.

Робоча програма з біофізики для здобувачів вищої освіти за спеціальностями 101 «Екологія» та 202 «Захист і карантин рослин» «04» вересня 2018 року.

Розробник: Рижкова Т.Ю., старший викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін
Протокол від «04» вересня 2018 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Екологія»

Протокол від «4» вересня 2018 року № 1

Голова Мешин (Масло О.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«4» 09 2018 року

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін
Протокол від «04» вересня 2018 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Захист і карантин рослин»

Протокол від «4» вересня 2018 року № 1

Голова Гуш (Квенесова Т.Д.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«4» 09 2018 року

©Рижкова Т.Ю., 2018 рік

©Полтавська державна аграрна академія, 2018 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання спеціальності	
	101 «Екологія»	202 «Захист і карантин рослин»
Загальна кількість годин -	90	90
Кількість кредитів –	3	3
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова	обов'язкова
Рік навчання (курс)	1	1
Семестр	2	1
Лекції (годин)	16	16
Практичні (семінарські) (годин)	–	–
Лабораторні (годин)	14	14
Самостійна робота (годин)	60	60
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)	–	–
Вид підсумкового контролю	залік	залік

2. Заплановані результати навчання

Мета навчальної дисципліни: вивчення основних законів біофізики та їх математичного виразу; ознайомлення з фундаментальними біофізичними 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 навчальної дисципліни є: *методичне* – дати знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної біофізики; *пізнавальне* – навчитись вірно формулювати біофізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними та біофізичними моделями та усвідомлювати границі їх застосувань; розуміти фізичні та біофізичні моделі класичної механіки, кінематичні характеристики обертального руху, закони збереження в механіці; неінерціальні системи відліку, сили інерції; уявлення про суцільне середовище, макроскопічні (суцільні) властивості та рух рідин і газів; молекулярно-кінетичну теорію будови речовини; моделі ідеального та реального газу, основні газові закони, ізопроцеси, закони термодинаміки, фазові переходи; електричний заряд. Виникнення електричних і магнітних полів та їх характеристики. Поведінку речовини в електричних та магнітних полях; закони постійного струму; явище електромагнітної індукції, його роль у техніці. Розуміння рівнянь Максвелла; гармонічні коливання та їх характеристики. Вільні та вимушені коливання.

Резонанс. Хвильові процеси. Властивості електромагнітних хвиль, принцип побудови шкали електромагнітних хвиль; природу світла, поглинання його речовиною та взаємодія з речовиною; хвильові властивості світла (інтерференція, дифракція та поляризація). Мати уявлення про просвітлену оптику, голограму, дифракційну ґратку; основні закони теплового випромінювання. Мати уявлення про фотоелектричний ефект, ефект Комптона, спектри випромінювання; елементи квантової механіки. Квантові числа. Принцип Паулі. Будову атома та атомного ядра. Види та закономірності радіоактивного розпаду; елементарні частинки. Типи фундаментальних взаємодій; *практичне* – формування умінь та навичок з розрахунку кінематичних характеристики руху, складати та розв'язувати динамічне рівняння руху; використовувати закони динаміки та закони збереження для вирішення практичних задач; оцінки ролі відцентрової сили інерції та сили Коріолісу в оберткових системах відліку, зокрема Землі; розрахунку суцільних параметрів 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 та магнітні поля, електричні кола (силу струму, напругу, опір, потужність); вимірювати електричні величини; визначати період и частоту коливань, параметри хвильових процесів; 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.

Компетентності:

для освітньо-професійної програми «Екологія»:

– загальні:

- здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
- здатність діяти соціально відповідально та свідомо;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність працювати в команді;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

– фахові:

- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

для освітньо-професійної програми «Захист і карантин рослин»:

– загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Програмні результати навчання:

для освітньо-професійної програми «Екологія»

- розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування;
- поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

для освітньо-професійної програми «Захист і карантин рослин»:

- володіти знаннями з фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для розуміння процесів зі спеціальності захист і карантин рослин;
- уміти працювати самостійно та як лідер, а також досягати ефективних результатів за обмежений час, кваліфіковано проектувати та організовувати технологічні процеси для захисту і карантину рослин

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Кінематика механічного руху

Тема 2. Динаміка механічного руху

Тема 3. Механіка рідинних і газових потоків

Тема 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів

Тема 5. Закони термодинаміки

Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи

Тема 7. Електростатичне поле та його характеристики

Тема 8. Закони постійного струму

Тема 9. Магнітне поле

Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання

Тема 11. Хвильова оптика

Тема 12. Квантова оптика

Тема 13. Елементи квантової механіки

Тема 14. Ядерна фізика

Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище

Тема 16. Уявлення про сучасну фізику та вступ до фізики за фахом

Тема 17. Фізичні джерела екологічних забруднень

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Денна форма навчання спеціальності 101 «Екологія» 202 «Захист і карантин рослин»				
	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 фізику та вступ до фізики за фахом	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
		Денна форма навчання спеціальності 101 «Екологія»
1	Дослідження обертального руху тіла	2
2	Дослідження адіабатичного процесу	2
3	Дослідження властивостей в'язкості рідин	2
4	Дослідження джерела постійного струму	2
5	Дослідження акустично-біологічних параметрів звуку	2
6	Дослідження явища дифракції світла та визначення довжин світлових хвиль (видимого діапазону та лазерного випромінювання)	2
7	Вимірювання радіоактивного забруднення β - та γ -випромінюваннями	2
Разом		14

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання спеціальності 101 «Екологія», 202 «Захист і карантин рослин»
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 Дослідження властивостей в'язкості рідин	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 Денна форма навчання спеціальності 101 «Екологія» 202 «Захист і карантин рослин»
1	<p>Тема 1. КІНЕМАТИКА МЕХАНІЧНОГО РУХУ Координатний та векторний засоби опису руху матеріальної точки. Система відліку.</p>	2
2	<p>Тема 2. ДИНАМІКА МЕХАНІЧНОГО РУХУ Сили в механіці. Гравітаційні взаємодії. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Робота сили тяжіння. Вага тіла. Залежність ваги тіла від широти місцевості. Вплив невагомості та перевагаження на живі організми. Сили пружності. Закон Гука. Модуль пружності (Юнга). Діаграма розтягу. Потенціальна енергія пружно-деформованого тіла. Пружні властивості біологічних об'єктів. Сили тертя. Види тертя та їх коротка характеристика. Коефіцієнт тертя. Робота сил пружності. Дисипативні сили.</p>	2
3	<p>Тема 2. ДИНАМІКА МЕХАНІЧНОГО РУХУ <i>Підготовка до лабораторного заняття: Дослідження обертового руху тіла</i></p>	1
4	<p>Тема 3. МЕХАНІКА РІДИННИХ І ГАЗОВИХ ПОТОКІВ Гідростатика. Поняття тиску. Залежність тиску від сили тяжіння та глибини. Гідродинаміка. Стаціонарна течія рідини. Реальний та ідеальний рухи рідини. Закон нерозривності потоку. Закон Бернуллі. В'язкість. Закон Ньютона для внутрішнього тертя. Закон Пуазейля. Закон Стокса для руху тіла у в'язкій рідині. Види течій. Критична швидкість та число Рейнольдса. Седиментація та ультрацентрифугування. Аеродинаміка. Обтікання тіл. Атмосферні частинки. Рух атмосферних частинок. Принцип аеробіології. Вплив біоаерозолів на здоров'я людини. Вітер. Рух повітряних потоків. Причини утворення повітряних потоків: градієнти тиску, сили гравітації, тертя. Коріоліса, відцентрова. Вимірювання параметрів вітру (анемометри, термоанемометри, ультразвуковий анемометр, Доплеровський анемометр, анеморумбометр). Вітроенергетика.</p>	4
5	<p>Тема 4. МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНА ТЕОРІЯ ІДЕАЛЬНИХ ГАЗІВ Методи вимірювання температури (газовий, рідинний та біметалевий термометри, термометри опору (терморезистор та термістор), термоелектричні термометри, оптичні пірометри, радіотермометр, кварцовий п'єзотермометр).</p>	3
6	<p>Тема 4. МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНА ТЕОРІЯ ІДЕАЛЬНИХ ГАЗІВ Реальні гази. Обмеженість дії закону Бойля-Маріотта. Поправки Ван-дер-Ваальса. Рівняння стану реального газу. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Ефект Джоуля-Томсона. Скраплення газів.</p>	2

7	<p>Тема 4. МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНА ТЕОРІЯ ІДЕАЛЬНИХ ГАЗІВ</p> <p>Тиск. Атмосферний та гідростатичний тиски. Залежність тиску від висоти та глибини. Барометрична формула. Вимірювання тиску (ртутний барометр, барометр-анероїд, барограф). Атмосфера планет. Розподіл Больцмана.</p>	2
8	<p>Тема 5. ЗАКОНИ ТЕРМОДИНАМІКИ</p> <p><i>Підготовка до лабораторного заняття:</i> Дослідження адіабатичного процесу</p>	1
9	<p>Тема 6. ЯВИЩА ПЕРЕНОСУ. ФАЗОВІ ПЕРЕХОДИ</p> <p>Процеси переносу. Перенесення маси (дифузія, об'ємний потік рідини), теплоти (теплопровідність, конвекція), імпульсу (внутрішнє тертя, в'язкість) та їх закони. Теорема Пригожина. Фізичні явища (процеси переносу) в газах. Молекулярні сили в рідинах. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища. Випаровування та кипіння. Насичений пар, конденсація. Вологість повітря. Методи вимірювання вологості. Молекулярна будова твердих тіл. Кристалізація, плавлення та сублімація. Фазові діаграми. Класифікація фазових перетворень.</p>	3
10	<p>Тема 6. ЯВИЩА ПЕРЕНОСУ. ФАЗОВІ ПЕРЕХОДИ</p> <p><i>Підготовка до лабораторного заняття:</i> Визначення відносної вологості повітря психрометром Асмана</p>	1
11	<p>Тема 7. ЕЛЕКТРОСТАТИЧНЕ ПОЛЕ ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ</p> <p>Циркуляція вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гауса, її застосування (нескінченної площини, сфери, циліндра). Класифікація речовин за електричними властивостями. Провідники в електростатичному полі. Діелектрики в електростатичному полі. Поле всередині та на поверхні провідника.</p>	5
12	<p>Тема 8. ЗАКОНИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ</p> <p><i>Підготовка до лабораторного заняття:</i> Дослідження джерела постійного струму</p>	1
13	<p>Тема 9. МАГНІТНЕ ПОЛЕ</p> <p>Закон Біо-Савара-Лапласа: магнітне поле прямолінійного, кільцевого та соленоїдального струмів. Теорема про циркуляцію та теорема Гауса для вектора магнітної індукції. Скінефект. Теорія Максвелла. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля</p>	3
14	<p>Тема 10. МЕХАНІЧНІ Й ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ</p> <p>Електромагнітні коливання в електричному контурі. Вільні коливання в контурі. Згасаючі коливання в контурі при наявності омичного опору. Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань. Змінний струм та його параметри. Закон Ома для змінного струму. Резонанс.</p>	2
15	<p>Тема 10. МЕХАНІЧНІ Й ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ</p> <p><i>Підготовка до лабораторного заняття:</i> Дослідження акустично-біологічних параметрів звуку</p>	1
16	<p>Тема 11. ХВИЛЬОВА ОПТИКА</p>	2

	Основи фотобіології. Параметри світлового випромінювання з точки зору фотобіології. Сонячне випромінювання та його види. Вплив оптичного випромінювання видимої та ультрафіолетової областей на живі організми.	
17	Тема 11. ХВИЛЬОВА ОПТИКА <i>Підготовка до лабораторного заняття:</i> Дослідження явища дифракції світла та визначення довжин світлових хвиль (видимого діапазону та лазерного випромінювання)	1
19	Тема 12. КВАНТОВА ОПТИКА	4
20	Тема 13. ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ	4
21	Тема 14. ЯДЕРНА ФІЗИКА	4
22	Тема 15. ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ Й НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	2
23	Тема 15. ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ Й НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ <i>Підготовка до лабораторного заняття:</i> Вимірювання радіоактивного забруднення β - та γ -випромінюваннями	2
24	Тема 16. УЯВЛЕННЯ ПРО СУЧАСНУ БІОФІЗИКУ ТА ВСТУП ЗА ФАХОМ	2
25	Тема 17. ФІЗИЧНІ ДЖЕРЕЛА ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ Шум. Розподіл шуму за інтенсивністю та частотою. Аналізатори частоти шуму. Вимірювання рівнів шуму (конденсаторний, п'єзоелектричний та електретний мікрофони). Шумове забруднення. Локалізація джерела шуму. Вплив шуму на слух людини (індукований шумом зсув). Норми шумового забруднення.	2
26	Тема 17. ФІЗИЧНІ ДЖЕРЕЛА ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ Вібрації. Методи оцінювання вібрацій. Принцип дії вібрметра. Вплив вібрацій на живі організми. Методи оцінювання землетрусів. Шкали Ріхтера, Меркаллі. Принцип дії сейсмографа.	2
27	Тема 17. ФІЗИЧНІ ДЖЕРЕЛА ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ Радіаційне забруднення, способи міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі. Вплив іонізуючого випромінювання на живі організми. Радіоактивні забруднення та відходи. Їх вплив на живі організми. Механізм впливу на живі організми іонізуючого випромінювання. Екологічні наслідки випробувань ядерної зброї та аварій на атомних електростанціях. Радіоізотопи та рослини. Уявлення про радіоекологію та норми радіаційної безпеки.	2
	Разом	60

7. Методи та критерії контролю

Одним із обов'язкових елементів навчального процесу є системний поточний контроль засвоєння знань та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти денної форми навчання здійснюється за видами навчальної роботи:

- перевірка ведення конспекту лекцій (0-3);
- виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу) (0-1);
- виконання завдань самостійної роботи (оформлення шаблону звіту лабораторної роботи) (0-3);
- виконання вимірювальних, розрахункових та графічних завдань лабораторної роботи (0-2);
- теоретичний захист лабораторної роботи (0-2);
- виконання контрольної роботи (0-10).

Критерії оцінювання перевірки ведення конспекту лекцій

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	2,6-3	Здобувач вищої освіти має повний конспект лекцій, активно працює на лекційних заняттях, виконав всі додаткові самостійні завдання
Достатній	2-2,5	Здобувач вищої освіти має повний конспект лекцій, середня активність роботи на лекційних заняттях, виконав 75 % додаткових самостійних завдань
Задовільний	1-1,5	Здобувач вищої освіти має неповний конспект лекцій, низька активність роботи на лекційних заняттях, виконав менше 50 % додаткових самостійних завдань
Низький	0-0,5	Здобувач вищої освіти частково веде конспект, низька активність роботи на лекційних заняттях, не виконує самостійні завдання

Критерії оцінювання перевірки виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу)

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	0,55-1	Здобувач вищої освіти опрацював від 75% та вище теоретичний матеріал, що відведений на самостійне опрацювання
Достатній	0,35-0,5	Здобувач вищої освіти опрацював 50 % теоретичного матеріалу, що відведений на самостійне опрацювання

Задовільний	0,25- 0,3	Здобувач вищої освіти частково опрацював (менше 25 %) теоретичний матеріал, що відведений на самостійне опрацювання
Низький	0-0,2	Здобувач вищої освіти частково опрацював (менше 10 %) теоретичний матеріал, що відведений на самостійне опрацювання

**Критерії оцінювання перевірки виконання завдань самостійної роботи
(оформлення шаблону звіту лабораторної роботи)**

при максимальній кількості балів 21:

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	2,5-3	Здобувач вищої освіти підготував шаблон звіту лабораторної роботи відповідно вимог до оформлення шаблону звіту лабораторної роботи
Достатній	1,5-2	Здобувач вищої освіти підготував шаблон звіту лабораторної роботи, але не опрацював письмово контрольні питання
Задовільний	0,5-1	Здобувач вищої освіти частково підготував шаблон звіту лабораторної роботи, не зазначивши основні пункти порядку виконання роботи та не опрацював письмово контрольні питання
Низький	0-0,5	Здобувач вищої освіти частково підготував шаблон звіту лабораторної роботи, не зазначивши основні пункти порядку виконання роботи, не вписавши формули для розрахунків та не опрацював письмово контрольні питання

Критерії оцінювання перевірки виконання вимірювальних, розрахункових та графічних завдань лабораторної роботи

при максимальній кількості балів 14:

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	1,6-2	Здобувач вищої освіти самостійно виконує лабораторну роботу, заносить вимірювання та обчислення в таблицю, самостійно виконує основні обчислення в зошиті, висновок зробив самостійно
Достатній	1,1-1,5	Здобувач вищої освіти самостійно виконує лабораторну роботу, заносить вимірювання та обчислення в таблицю, виконує обчислення розрахунків у зошиті з частковою допомогою викладача, висновок зробив самостійно
Задовільний	0,6-1	Здобувач вищої освіти виконує лабораторну роботу частково під керівництвом викладача, заносить вимірювання та обчислення в таблицю, але не розписує послідовність обчислення розрахунків у зошиті, висновок зробив самостійно
Низький	0-0,5	Здобувач вищої освіти виконує лабораторну роботу повністю під керівництвом викладача, заносить вимірювання та обчислення лише в таблицю, не розписує послідовність обчислення розрахунків у зошиті, не може зробити самостійно висновки виконаної роботи

**Критерії оцінювання перевірки теоретичного захисту лабораторних робіт
при максимальній кількості балів 14:**

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	1,6-2	Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи глибокі, високий рівень оволодіння відповідними практичними навичками: самостійного пояснення принцип користування приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за даними експерименту, зробити самостійно висновки за результатами роботи.
Достатній	1,1-1,5	Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи вище середнього, середній рівень оволодіння відповідними практичними навичками: самостійного пояснення принцип користування приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за даними експерименту, але допускаються неточності у висновку за результатами роботи.
Задовільний	0,6-1	Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи на посередньому рівні, середній рівень оволодіння відповідними практичними навичками: самостійного пояснення принцип користування приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за даними експерименту, але допускаються неточності у висновку за результатами роботи.
Низький	0-0,5	Отримані знання з обговорюваної теми лабораторної роботи задовольняють мінімальним критеріям, рівень оволодіння відповідними практичними навичками нижче середнього: самостійного пояснення принцип користування приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за даними експерименту, зробити самостійно висновки за результатами роботи з частково допущеними помилками.

**Критерії оцінювання перевірки виконання контрольної роботи
при максимальній кількості балів 10:**

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	8-10	Правильно обрано відповіді не менше 95 % запропонованих тестів
Достатній	6-7	Правильно обрано відповіді не менше 70 % запропонованих тестів
Задовільний	2-5	Правильно обрано відповіді не менше 40 % запропонованих тестів
Низький	0-1	Здобувач вищої освіти вірно відповів на 10 % запропонованих тестів

підсумковий контроль:

— оцінювання рівня засвоєних здобувачем вищої освіти 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.

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

Назва теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти					Виконання контрольної роботи	Разом
	Перевірка ведення конспекту лекцій	Завдання самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу)	Завдання самостійної роботи (оформлення шаблону звіту лабораторної роботи)	Виконання вимірювальних, розрахункових та графічних завдань лабораторної роботи	Теоретичний захист лабораторної роботи		
Тема 1. Кінематика механічного руху	3	1	0	0	0		4
Тема 2. Динаміка механічного руху	3	1	3	2	2		10
Тема 3. Механіка рідинних і газових потоків	0	1	0	0	0		1
Тема 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів	0	1	0	0	0		1
Тема 5. Закони термодинаміки	3	1	3	2	2		10
Тема 6. Явища переносу. Фазові переходи	0	1	3	2	2		7
Тема 7. Електростатичне поле та його характеристики	3	1	0	0	0		4
Тема 8. Закони постійного струму	3	1	3	2	2		10
Тема 9. Магнітне поле	3	1	0	0	0		4
Тема 10. Механічні й електромагнітні коливання	3	1	3	2	2		10
Тема 11. Хвильова оптика	3	1	3	2	2		10
Тема 12. Квантова оптика	0	1	0	0	0		1
Тема 13. Елементи квантової механіки	0	1	0	0	0		1
Тема 14. Ядерна фізика	0	1	0	0	0		1
Тема 15. Іонізуюче випромінювання та його вплив на живі організми й навколишнє середовище	0	1	3	2	2		7
Тема 16. Уявлення про сучасну фізику та вступ до фізики за фахом	0	1	0	0	0		1
Тема 17. Фізичні джерела екологічних забруднень	0	1	0	0	0		1
Контрольна робота	–	–	–	–	–	10	10
Разом	24	17	21	14	14	10	100

9. 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 и волни. Волновая оптика. – М.: Наука, 1989. – 464 с.
4. Савельєв І.В. Курс фізики: Учеб.: в 3-х томах. Т. 3: Квантова оптика. Фізика твердого тела. Фізика атомного ядра и 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 фізики. – М.: Наука, 1976. – 464 с.
7. Сборник задач по общему курсу фізики (для сельскохоз. институтів) Учеб. пособие Под ред. Р.І. 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.І. Курс фізики. 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 фізики / Г.С. Ландсберг – М.: Наука. 1986. Т.1. – 656 с.
8. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник фізики / Г.С. Ландсберг. – М.: Наука, 1986. – Т.2.– 528 с.
9. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник фізики / 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. Пакет візуального супроводження курсу (набір демонстраційних слайдів, плакатів, демонстраційні макети приладів, пристроїв та обладнання).

10. 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. Классная 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/>