



Уманський національний  
університет садівництва

Факультет  
плодоовочівництва,  
екології та захисту рослин

Кафедра математики і фізики

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Фізика»

Рівень вищої освіти:	Початковий (короткий цикл)
Спеціальність:	<u>091 Біологія</u>
Освітня програма:	<u>Біологія</u>
Навчальний рік, семестр:	<u>2022/2023 н. р., 1 семестр</u>
Курс (рік навчання)	<u>1</u>
Форма навчання:	<u>денна</u>
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>4</u>
Мова викладання:	<u>українська</u>
Обов'язкова/вибіркова:	<u>обов'язкова</u>

Лектор курсу	Леонід КОВАЛЬОВ
Профайл лектора	<a href="https://math.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spi-vrobotniki/kovalyov-leonid-evgenievich.html">https://math.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spi-vrobotniki/kovalyov-leonid-evgenievich.html</a>
Контактна інформація лектора (e-mail)	<a href="mailto:cafedra.math.phys@gmail.com">cafedra.math.phys@gmail.com</a>
Сторінка курсу в MOODLE	<a href="https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=143">https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=143</a>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу	Створення у студентів теоретичної бази знань про загальні властивості і закони руху речовини і поля як основи природничих наук та фундаменту техніки, формування наукового світогляду і сучасного фізичного мислення.
Завдання курсу	Вивчення об'єктивних закономірностей оточуючого нас світу, зв'язків між фізичними явищами; ознайомлення з сучасною експериментальною фізичною апаратурою, формування навичок проведення фізичного експерименту; формування вміння виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності.
Компетентності	ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.
Програмні результати навчання	ПР05. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції / лабораторні)	Зміст тем курсу	Завдання	Оціню- вання (балів)
<b>Модуль 1</b>				
Тема 1. Вступ. Основи кінематики	0/0	<p>Предмет і методи фізики. Зв'язок курсу із спеціальними дисциплінами. Історія розвитку. Внесок вітчизняних та зарубіжних учених у становлення та розвиток фізики. Значення фізики в становленні інженера-технолога. Основні завдання курсу.</p> <p>Моделі фізичних тіл у механіці: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло. Види механічного руху твердого тіла. Система відліку. Поняття про число ступенів свободи. Характеристики руху матеріальної точки: траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість. Прискорення і його складові: тангенціальне і нормальне прискорення. Повне прискорення. Кутові характеристики руху: кутова швидкість, кутове прискорення.</p>	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	2
Тема 2. Динаміка матеріальної точки	1/2	<p>Перший закон Ньютона. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Механічний принцип відносності. Сила і маса. Другий закон Ньютона. Імпульс. Поняття механічної системи. Третій закон Ньютона. Закон зміни імпульсу. Замкнена система. Закон збереження імпульсу.</p>	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	2
Тема 3. Сили в механіці. Робота і енергія.	1/0	<p>Сили тяжіння. Гравітаційні взаємодії. Закон всесвітнього тяжіння. Вага тіла. Вимірювання ваги тіла. Залежність ваги тіла від широти місцезнаходження. Невагомість і перевантаження.</p> <p>Сили пружності. Деформації пружних тіл. Закон Гука. Модуль Юнга. Діаграма розтягу.</p> <p>Дисипативні сили. Сила тертя. Зовнішнє і внутрішнє тертя. Коефіцієнт тертя.</p> <p>Механічна робота. Потужність. Робота сили тяжіння,</p>	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	2

		сили пружності. Кінетична і потенціальна енергії. Консервативні сили. Закон збереження механічної енергії.		
Тема 4. Динаміка обертального руху твердого тіла	1/2	Момент сили відносно нерухомої осі. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертання. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Принцип дії центрифуг, сепараторів та їх застосування в технологічних процесах. Важіль. Важелі першого і другого родів. Умови рівноваги важелів. Застосування важелів у техніці.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	2
Тема 5. Гідродинаміка	1/0	Рух реальної рідини. В'язкість. Закон Ньютона для сили внутрішнього тертя. Закон Пуазейля. Рух тіл у в'язкій рідині. Закон Стокса. Ламінарна і турбулентна течії. Критична швидкість. Число Рейнольдса.	Опрацювання питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 6. Механічні коливання. Акустика	0/0	Гармонічні коливання та їх характеристики. Рівняння руху пружинного, математичного, фізичного маятників та його розв'язки. Енергія гармонічних коливань. Природа звуку. Поширення звуку. Фізичні характеристики звукових хвиль: інтенсивність, частота, швидкість поширення, енергія, потужність, тиск. Рівень інтенсивності звуку: бел і децибел. Психофізичні характеристики звукових хвиль: гучність, висота, тембр. Ультразвук. Інфразвук.	Опрацювання питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 7. Основи молекулярно-кінетичної теорії	1/0	Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу (рівняння Клапейрона-Менделєєва). Закон Максвелла для розподілу молекул газу за швидкостями. Середні довжина вільного пробігу і число зіткнень молекул.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 8. Явища переносу в газах	0/0	Загальне рівняння переносу. Дифузія. Внутрішнє тертя. Теплопровідність. Температурне поле у м'ясних консервах під час їх	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення	2

		термообробки. Застосування законів дифузії і теплопровідності в харчових технологіях. Теплопровідність зернової маси.	та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	
Тема 9. Реальні гази, пари і рідини. Молекулярні явища в рідинах	1/2	Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми реального газу. Критичний стан речовини. Зрідження газів. Використання зріджених газів та низьких температур. Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини та їх застосування. Явище змочування та незмочування, його місце у природі. Крайовий кут. Капілярні явища. Додатковий тиск під викривленою поверхнею. Формули Лапласа і Жюрена.	Опрацювання питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	2
Тема 10. Фазові переходи.	0/0	Випаровування і конденсація. Вологість повітря. Фази існування води. Водяна пара. Насичена пара. Парціальний тиск водяної пари. Тиск насиченої пари. Дефіцит вологості. Абсолютна і відносна вологість. Одиниці вологості. Методи вимірювання вологості. Роль дотримання оптимальної вологості в харчових технологіях. Методи контролю вологості та якості зернової маси в елеваторах. Кипіння. Плавлення і кристалізація. Сублімація. Фазова діаграма стану речовини. Використання явища сублімації за високовакуумного сублімаційного сушіння зерна та харчових продуктів.	Опрацювання питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 11. Перший закон термодинаміки. Теплоємність газів	1/2	Параметри стану термодинамічної системи. Термодинамічний процес. Ізольована, замкнена і відкрита термодинамічні системи. Теплоємність тіла. Питома теплоємність речовини. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Дві форми передачі енергії: кількість теплоти і макроскопічна	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в	2

		робота. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Теплоємність газів.	інструктивно-методичних матеріалах.	
Тема 12. Другий закон термодинаміки. Ентропія	1/0	Другий закон термодинаміки. Оборотні та необоротні процеси. Тепловий двигун. Цикл Карно. Ентропія. Закон зростання ентропії. Термодинамічні потенціали. Зв'язок зміни стандартної вільної енергії з константою рівноваги. Хімічний і електрохімічний потенціали.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Модульний контроль				5
<b>Модуль 2</b>				
Тема 13. Електростатика	1/2	Взаємодія нерухомих зарядів. Закон Кулона. Електричне поле та його характеристики. Напруженість електричного поля. Потік вектора напруженості. Електричний диполь. Електрична індукція. Теорема Остроградського-Гаусса. Застосування теореми Остроградського-Гаусса для розрахунку електростатичних полів. Робота переміщення заряду в електричному полі. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок напруженості з потенціалом. Енергія електричного поля та її об'ємна густина. Електроємність. Діелектрики та провідники в електростатичному полі.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	3
Тема 14. Закони постійного струму	1/2	Електричний струм. Сила та густина електричного струму. Електрорушійна сила. Напряга. Електропровідність і опір провідників. Електричне коло. Закон Ома. Залежність опору провідника від температури. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа. Термоелектричні явища. Контактна різниця потенціалів. Явище Зеебека і Пельтьє. Принцип дії термопари.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	4
Тема 15. Магнітне поле	1/0	Магнітна взаємодія. Магнітне поле. Індукція магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник із	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного	3

		<p>струмом. Закон Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування. Дія магнітного поля на заряди, що рухаються. Сила Лоренца. Теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції у вакуумі (закон повного струму). Застосування закону повного струму до розрахунку магнітних полів.</p> <p>Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і феромагнетики. Потік вектора магнітної індукції. Індуктивність контуру. Ефект Холла. Магнітні зонди та сепаратори.</p>	<p>вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.</p>	
Тема 16. Електромагнітна індукція	0/2	<p>Основний закон електромагнітної індукції. Самоіндукція та взаємоіндукція. Трансформатори. Енергія магнітного поля та її об'ємна густина.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.</p>	3
Тема 17. Електромагнітні коливання та хвилі	1/2	<p>Електромагнітні коливання і хвилі та їх властивості. Змінний електричний струм. Ефективні значення напруги та сили струму.</p> <p>Електричне коло змінного струму. Ємнісний та індуктивний опір. Резонанс струму і напруги. Коливальний контур. Рівняння електромагнітної хвилі. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойнтинга.</p> <p>Випромінювання диполя. Шкала електромагнітних хвиль. Застосування електромагнітних хвиль.</p> <p>Основи електроніки. Напівпровідникові прилади. Підсилювачі. Генератори. Електронно-променева трубка. Принцип дії електронного осцилографа.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.</p>	3
Модульний контроль				8
<b>Модуль 3</b>				
Тема 18. Геометрична оптика.	1/0	<p>Основні закони геометричної оптики. Відбивання та заломлення</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу і</p>	3

Основи фотометрії		<p>світла на межі двох середовищ. Показник заломлення. Повне внутрішнє відбивання. Принцип дії світловоду та фіброскопа. Роздільна здатність оптичних приладів.</p> <p>Світлові величини. Світловий потік. Сила світла. Яскравість. Освітленість.</p> <p>Енергетичні величини. Потік випромінювання. Сила випромінювання. Енергетична яскравість. Енергетична освітленість.</p>	<p>питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.</p>	
Тема 19. Хвильова оптика	1/2	<p>Електромагнітна природа світла. Інтерференція світла. Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Оптична та геометрична довжина ходу променів. Методи спостереження інтерференції світла. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Основи голографії. Дисперсія світла. Принцип дії спектрального приладу.</p> <p>Поляризація світла. Природне і поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла на межі поділу двох діелектриків. Закон Брюстера. Оптичний дихроїзм. Подвійне променезаломлення. Поляризаційні прилади і поляроїди. Оптична активність речовини. Принцип роботи поляриметра. Дослідження біологічних об'єктів за допомогою поляризаційного мікроскопа. Поляриметрія в харчовій технології.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.</p>	4
Тема 20. Квантова оптика	1/2	<p>Квантова природа світла. Фотон. Маса, імпульс та енергія фотона. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна для фотоефекта. Червона межа фотоефекту.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.</p>	3

Тема 21. Будова і спектри атома	1/0	Будова атома. Випромінювання і поглинання енергії атомами. Дискретність енергетичних станів атома. Постулати Бора.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 22. Хвильові властивості частинок	0/2	Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та її статистичний зміст. Принципи електронної оптики. Електронний мікроскоп.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	2
Тема 23. Рівняння Шредингера. Квантування	1/0	Рівняння Шредингера. Квантування. Квантові числа електрона. Атомні системи з багатьма електронами. Принцип тотожності однакових частинок. Принцип Паулі.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 24. Властивості і будова ядра. Радіоактивність	1/0	Характеристика ядра. Ядерні сили. Ізотопи, ізобари. Дефект маси і енергія зв'язку. Ядерні реакції поділу і синтезу. Поняття про ядерну енергетику. Види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Стала радіоактивного розпаду. Активність радіонукліду. Період піврозпаду. Правила зміщення, ряд радіоактивних перетворень. Радіоактивні сімейства. Одиниці радіоактивності. Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Тема 25. Елементарні частинки	0/0	Класифікація елементарних частинок. Кварки. Характеристики і взаємодія кварків.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle.	1
Модульний контроль				6
<b>Всього за 1 семестр</b>	<b>18/22</b>			<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>



## ПОЛІТИКА КУРСУ

<b>Політика оцінювання</b>	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (заліку) здобувач може набрати максимально 100 балів.
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	Під час підготовки рефератів та самостійної роботи студента, проведення контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної не доброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.
<b>Політика щодо відвідування</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (за погодженням із деканом факультету).

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82- 89	<b>B</b>	добре	
74- 81	<b>C</b>	задовільно	
64- 73	<b>D</b>		
60- 63	<b>E</b>		
35- 59	<b>F</b> <b>X</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни