

**Уманський національний університет садівництва
інженерно-технологічний факультет
кафедра математики і фізики**

Назва курсу	Фізика
Викладачі	Ковальов Леонід Євгенійович
Профайл викладачів	https://math.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobitniki/kovalyov-leonid-evgenievich.html
Контактний тел.	(04744) 3-23-47
E-mail:	cafedra.math.phys@gmail.com
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=143
Консультації	Щочетверга з 14.00. по 16.00 в аудиторії 257 корпусу № 4

1. Анотація до курсу

«Фізика» є обов'язковою дисципліною, яка базується на теоретичних і практичних знаннях студентів, отриманих в загальноосвітніх навчальних закладах при вивченні фізики, математики, природознавства, хімії та ін. В свою чергу вивчення фізики створює необхідні передумови для засвоєння студентами спеціальних дисциплін. Курс фізики, як і курси вищої математики, хімії забезпечують фундаментальну фізико-математичну підготовку фахівця і формування його світогляду.

2. Мета та цілі курсу

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.

Загальні компетентності:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК04).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань (СК01).

- знання основних фізичних величин, одиниць їх вимірювання, основ теорії похибок та правил обробки результатів вимірювань.
- вміння виконувати фізичні вимірювання й оцінювати похибки.

3. Формат курсу

Основним форматом курсу є очний з використанням навчальної платформи для дистанційного навчання MOODLE.

В рамках вивчення дисципліни «Фізика» передбачені наступні види робіт.

Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Лабораторне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Індивідуальні заняття – передбачають створення умов для найповнішої реалізації творчих можливостей студентів, які виявили особливі здібності в навчанні та здібності до науково- дослідної роботи і творчої діяльності. Індивідуальні заняття, як правило, проводяться у неаудиторний час за окремим графіком, складеним кафедрою з урахуванням потреб і можливостей студента.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні лабораторних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати лабораторні заняття за формою і змістом.

4. Результати навчання

- планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології (ПР03);
- застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності (ПР06).

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	лабораторні заняття	самостійна робота
К-сть годин	16	14	60

6. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Обов'язковий\вибірковий
2020/2021	1	091 Біологія	1	о

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Специфічні вимоги, які студент повинен врахувати відсутні

8. Політики курсу

Під час підготовки до лабораторних занять, проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.

9. Схема курсу

Тиж. / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література/ ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 1. 2 акад. год.	Тема 1. Вступ. Основи кінематики. 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. 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. Тема 2. Динаміка матеріальної точки. 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. Тема 3. Сили в механіці. Робота і енергія. Сили тяжіння. Гравітаційні взаємодії. Закон всесвітнього тяжіння. Вага тіла. Вимірювання ваги тіла. Залежність ваги тіла від широти місцезнаходження. Невагомість і перевантаження. Сили пружності. Деформації пружних тіл. Закон Гука. Модуль Юнга. Діаграма розтягу. Дисипативні сили. Сила тертя. Зовнішнє і внутрішнє тертя. Коефіцієнт тертя. Механічна робота. Потужність. Робота сили тяжіння, сили пружності. Кінетична і потенціальна енергії. Консервативні сили. Закон збереження механічної енергії.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		

Тиж. 2. 2 акад. год.	Тема 4. Динаміка обертального руху твердого тіла. 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. Тема 5. Гідродинаміка. 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. Тема 6. Механічні коливання. Акустика. 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.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
---------------------------------	---	-----------------------	--------------------	-------------------------	--	--	--

Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 7. Основи молекулярно-кінетичної теорії. 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. Тема 8. Явища переносу в газах. Загальне рівняння переносу. Дифузія. Внутрішнє тертя. Теплопровідність. Температурне поле у м'ясних консервах під час їх термообробки. Застосування законів дифузії і теплопровідності в харчових технологіях. Теплопровідність зернової маси. Тема 9. Реальні гази, пари і рідини. Молекулярні явища в рідинах. 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. Тема 10. Фазові переходи. 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.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 2. Динаміка матеріальної точки. 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. Застосування законів динаміки в машинах і механізмах сільського господарства та харчової промисловості.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Вимірювання швидкості тіла методом балістичного маятника з використанням комп'ютерної програми.	4	

Тиж. 5. 2 акад. год.	Тема 11. Перший закон термодинаміки. Теплоємність газів. 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 робота. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Теплоємність газів. Тема 12. Другий закон термодинаміки. Ентропія. 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.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 5. 2 акад. год.	Тема 4. Динаміка обертального руху твердого тіла. 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.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Визначення моментів інерції тіл.	2	

Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 13. Електростатика. 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. Тема 14. Закони постійного струму. 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.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 11. Перший закон термодинаміки. Теплоємність газів. 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 робота. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Теплоємність газів.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Визначення відношення теплоємностей газу методом адіабатичного розширення.	2	

Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 15. Магнітне поле. Магнітна взаємодія. Магнітне поле. Індукція магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник із 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. Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і ферромагнетики. Потік вектора магнітної індукції. Індуктивність контуру. Ефект Холла. Магнітні зонди та сепаратори. Тема 16. Електромагнітна індукція. Основний закон електромагнітної індукції. Самоіндукція та взаємоіндукція. Трансформатори. Енергія магнітного поля та її об'ємна густина. Тема 17. Електромагнітні коливання та хвилі. Електромагнітні коливання і хвилі та їх властивості. Змінний електричний струм. Ефективні значення напруги та сили струму. Електричне коло змінного струму. Ємнісний та індуктивний опір. Резонанс струму і напруги. Коливальний контур. Рівняння електромагнітної хвилі. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойнтинга. Випромінювання диполя. Шкала електромагнітних хвиль. Застосування електромагнітних хвиль. Основи електроніки. Напівпровідникові прилади. Підсилювачі. Генератори. Електронно-променева трубка. Принцип дії електронного осцилографа.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 14. Закони постійного струму. Електричний струм. Сила та густина електричного струму. Електрорушійна сила. Напруга. 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.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Визначення опору провідника за допомогою містка постійного струму.	2	
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 16. Електромагнітна індукція. Основний закон електромагнітної індукції. Самоіндукція та взаємоіндукція. Трансформатори. Енергія магнітного поля та її об'ємна густина.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Визначення індуктивності котушки.	2	

Тиж. 11. 2 акад. год.	Тема 18. Геометрична оптика. Основи фотометрії. Основні закони геометричної оптики. Відбивання та заломлення світла на межі двох середовищ. Показник заломлення. Повне внутрішнє відбивання. Принцип дії світловоду та фіброскопа. Роздільна здатність оптичних приладів. Світлові величини. Світловий потік. Сила світла. Яскравість. Освітленість. Енергетичні величини. Потік випромінювання. Сила випромінювання. Енергетична яскравість. Енергетична освітленість. Тема 19. Хвильова оптика. 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. 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. Тема 20. Квантова оптика. Квантова природа світла. Фотон. Маса, імпульс та енергія фотона. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна для фотоефекта. Червона межа фотоефекту.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
--------------------------	--	---------------	-------------	------------------	------------------------------------	--	--

Тиж. 13. 2 акад. год.	Тема 21. Будова і спектри атома. Будова атома. Випромінювання і поглинання енергії атомами. Дискретність енергетичних станів атома. Постулати Бора. Тема 22. Хвильові властивості частинок. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та її статистичний зміст. Принципи електронної оптики. Електронний мікроскоп. Тема 23. Рівняння Шредингера. Квантування. Рівняння Шредингера. Квантування. Квантові числа електрона. Атомні системи з багатьма електронами. Принцип тождественності однакових частинок. Принцип Паулі. Тема 24. Властивості і будова ядра. Радіоактивність. 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. Тема 25. Елементарні частинки. Класифікація елементарних частинок. Кварки. Характеристики і взаємодія кварків.	Лекція F2F	Презентація	1, 2, 3, 5, 6, 8	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 14. 2 акад. год.	Тема 19. Хвильова оптика. 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. 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.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Дослідження дифракції світла і визначення періоду дифракційної решітки з використанням лазера.	2	

Тиж. 15. 2 акад. год.	Тема 20. Квантова оптика. Квантова природа світла. Фотон. Маса, імпульс та енергія фотона. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна для фотоелекту. Червона межа фотоелекту.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій. Методичні вказівки	4, 5, 6, 7, 9	Вивчення законів зовнішнього фотоелекту з використанням комп'ютерної програми.	2	
--------------------------	---	-------------------------------	---	---------------	---	---	--

10. Система оцінювання та вимоги

Поточний контроль.

Максимальна сума балів поточного контролю – 100.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

1. Систематичність та активність роботи на лабораторних заняттях;
2. Виконання тестових завдань.

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	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Грабовский Р.И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 1980.-607 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики (у 3-х томах) Навч. посібник. - К.: Техніка, 1999.
3. Миколайчук М.Н. Фізика з основами біофізики. Навч.посібник. -Умань: УВПП, 2007.-284с.
4. Содовий А.І., Лега Ю.Г. Основи фізики з задачами і прикладами їх розв'язування. - К.: Кондор, 2003.
5. Дякон В.М., Ковальов Л.Є., Миколайчук М.Н. Основи фізики: Навчальний посібник / В.М. Дякон, Л.Є. Ковальов, М.Н. Миколайчук. – Бровари: «АНФ ГРУП», 2014. 184 с.

Допоміжна

6. Богацька І.Г. та ін. Загальні основи фізики /І.Г. Богацька, Д.Б. Головка, А.А. Маляренко, Ю.Л Ментковський. - К.: Либідь, 1998. - 480 с.
7. Миколайчук М.Н. Довідникові матеріали з фізики та основ біофізики: Навч посібник. – Умань: «Алмі», 2006. – 114 с.
8. Чолпан П.П. Основи фізики.-К,: Вища шк., 1995.- 488 с.
9. Фізичний експеримент і математичний апарат фізики: Навчальний посібник. / Ковальов Л.Є., Краснобокий Ю.М., Мартинюк М.Т., Замаховський Й.Ю. – Київ: Науковий світ. – 2003. – 94 с.