

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра охорони праці та фізики

“Затверджую”

Завідувач кафедри

_____ **(Хурсенко С.М.)**

“ ____ ” _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МПН.08. Фізика

**Спеціальність: 205 Лісове господарство,
206 Садово-паркове господарство**

Факультет: Агротехнологій та природокористування

Робоча програма з **Фізики** для студентів за спеціальністю:
205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство.

Розробник: кандидат технічних наук, доцент **Горовий С.О.**

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **охорони праці та фізики.**

Протокол № 7 від “03” червня 2019 р

Завідувач кафедри _____ (**Хурсенко С.М.**)

Погоджено:

Декан факультету _____ (**Коваленко І. М.**)

Декан факультету _____ (**Довжик М.Я.**)

Методист методичного відділу _____ (**Г.О. Бабошина**)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2019 р.

© **СНАУ, 2019 рік**

©**Горовий С. О., 2019 рік**

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,5	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 4	Спеціальність: 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 7		2019-2020-й	2019-й
		Курс	
		1	1
		Семестр	
Загальна кількість годин – 195		Осінній, весняний	Осінній
		Лекції	
		26 год.	2
		Практичні, семінарські	
		56 год.	-
		Самостійна робота	
		113 год.	193
		Вид контролю	
		Залік, іспит	Іспит
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; 3. самостійної роботи студента - 3,5; 4.	Освітній ступінь: бакалавр		

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання - 42/58 (82 / 113)

для заочної форми навчання - 1/99 (2 / 193)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів матеріалістичного світогляду шляхом послідовного вивчення майбутніми фахівцями основних законів та положень фізики для пізнання загальних закономірностей явищ природи, використання законів в оперативному розв'язанні проблем лісового та садово-паркового господарства; освітлення можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів у практичній діяльності.

Завдання:

- розкрити місце і значення фізичних знань в загальній і професійній освіті людини;
- показати практичну значимість фізичних методів, їх застосовність до розв'язання найрізноманітніших гуманітарних, технічних і наукових проблем;
- забезпечити ґрунтовне засвоєння студентами тих понять і методів, які можуть бути використані ними при вивченні дисциплін професійної підготовки;
- навчити самостійно користуватися літературою з фізики і застосувати її в прикладних задачах;
- виховати у студентів творчий підхід до розв'язування проблем, формування загальної фізико - математичної культури.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила обробки результатів вимірювань;
- фундаментальні поняття й теорії класичної та сучасної фізики з тим, щоб ефективно опанувати спеціальні навчальні дисципліни та використати знання фізичних закономірностей у майбутній роботі в галузях лісового та садово-паркового господарства;
- методи розв'язування практичних фізичних задач та проблем;
- принципи дії різноманітних приладів та пристроїв. В тому числі електронно-обчислювальної апаратури;

вміти:

- проводити математичне та статистичне оброблення результатів вимірювань;
- користуючись фізичними положеннями, законами і теоріями, застосовувати набуті теоретичні та практичні знання внаслідок вивчення спеціальних дисциплін і в майбутній роботі зі спеціальності;
- пояснювати фізичні процеси та явища, які відбуваються під час роботи лісгосподарських механізмів у рослинних угіддях та лісових насадженнях;
- уявляти основні принципи дії та застосовувати сучасні фізичні методи і прилади у практиці лісового та садово-паркового господарства.

3. Програма навчальної дисципліни

(Затверджена департаментом аграрної освіти, науки та дорадництва
Міністерства аграрної політики України 21 липня 2015 р.)

Змістовий модуль 1. Механіка.

Тема 1. Вступ, основні поняття. Принципи відносності та інерції.

Предмет фізики. Матерія та форми її руху. Методи фізичних досліджень. Фізика, її зв'язок з іншими науками, технікою та дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки майбутніх фахівців лісового і садово-паркового господарства. Важливість вивчення фізики для таких фахівців. Математичний апарат як засіб дослідження та відкриття фізичних явищ. Простір, час, рух. Моделі матеріальної точки та абсолютно твердого тіла. Параметри руху (радіус-вектор, переміщення, швидкість, прискорення). Принцип інерції та його аналіз. Принцип відносності Галілея. Властивості простору і часу в інерціальних системах. Елементи теорії відносності. Перетворення Лоренца. Релятивістська механіка. Література , яку використовують під час вивчення дисципліни.

Тема 2. Поступальний та обертальний рухи.

Основні положення кінематики та динаміки поступального руху. Механічна робота довільної змінної сили, потужність, механічна енергія (кінетична та потенціальна). Закон збереження імпульсу (кількості руху) та повної механічної енергії системи.

Тема 3. Коливальний рух.

Диференціальні та кінематичні рівняння коливань. Маятники. Параметри коливань. Вільні коливання. Швидкість, прискорення та енергія коливального руху. Складання коливань. Згасаючі коливання. Параметри коливань. Декремент згасання. Коефіцієнт згасання. Час релаксації. Аперіодичні коливання. Вимушені коливання. Параметри коливань. Резонанс. Автоколивання. Коливальні процеси в біології. Екологічна модель Вольтера. Хвилі, механізм їх утворення. Рівняння хвилі. Довжина хвилі. Хвильовий вектор. Акустичні хвилі, їх характеристики. Ефект Доплера. Звук, його характеристики. Ультразвук. Фізичні характеристики і особливості ультразвукових хвиль. Отримання і сприйняття ультразвуку. Поширення ультразвукових хвиль. Інфразвук. Виникнення інфразвукових хвиль у природі. Дерева як джерела інфразвукових хвиль.

Тема 4. Сили в механіці.

Консервативні та дисипативні сили. Сила тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. Робота сили тяжіння. Космічні швидкості. Вага тіла. Залежність ваги від широти місцезнаходження. Невагомість і перенавантаження. Вплив гравітації на рослини. Сила пружності. Закон Гука. Модуль Юнга. Пружні властивості рослин. Залежність напруженості від деформації для клітинної стінки. Повздовжнє та тангенціальне напруження. Сила тертя. Коефіцієнт тертя. Залежність сили тертя від швидкості руху та інших факторів.

Тема 5. Механічні параметри рослин.

Каркасна структура рослинної клітини. Рух рослин. Внутрішньоклітинні рухи. Локомоторний рух у джгутикових. Таксиси. Ростові рухи. Тропізми. Настичні рухи рослин.

Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка.

Тема 6. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.

Експериментальні газові закони та рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Середня квадратична швидкість та інтерпретація абсолютної температури. Середня кінетична енергія молекули. Розподіл енергії за ступенями вільності. Закон Максвела про розподіл молекул газу за швидкостями. Дослід Штерна. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул.

Тема 7. Явища переносу.

Градiєнт фізичної величини. Дифузія, закон Фіка. Дифузія як основний механізм дихання та живлення рослин, газообміну між ґрунтовим і атмосферним повітрям. Внутрішнє тертя, закон Ньютона для внутрішнього тертя. Теплопровідність. Закон Фур'є. Загальна характеристика явищ переносу.

Тема 8. Перший закон термодинаміки.

Стан термодинамічної рівноваги. Параметри стану. Квазістаціонарні процеси, їх графічне зображення. Робота газу під час зміни об'єму. Внутрішня енергія, теплота і робота термодинамічної системи. Перший закон термодинаміки, його застосування до різних ізопроцесів у газах. Теплоємності ідеального газу C_p і C_v . Робота газу в різних ізопроцесах. Рівняння Майєра. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона. Теплофізичні параметри рослин: теплоємність, теплопровідність. Типи теплообміну рослини з навколишнім середовищем: теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання, транспірація. Вплив температурних стресів на рослини.

Тема 9. Другий закон термодинаміки.

Спрямованість процесів природи. Другий закон термодинаміки. Зворотний і незворотний процеси. Цикл Карно. К. к. д. Циклу Карно. Фізична причина незворотності процесів природи. Ентропія та її фізичний зміст. Принцип зростання ентропії. Термодинаміка необоротних процесів у біологічних системах. Стаціонарний стан. Зміна ентропії у відкритих системах. Дисипативна функція. Теорема Пригожина.

Тема 10. Реальні гази.

Обмеженість дії закону Бойля - Маріотта. Поправки Ван - дер - Ваальса. Рівняння стану реального газу. Ізотерми Ван - дер - Ваальса. Скраплення газів. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля – Томпсона.

Тема 11. Рідини.

Характеристики структури рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Краєвий кут. Меніски. Капілярний ефект. Капілярне підняття води в судинах ксилеми. Сили адгезії між рідиною та стінками судини. Сили когезії між молекулами рідини. Вологість повітря. Фази існування води. Водяна пара. Насичена пара. Визначення вологості. Парціальний тиск водяної пари. Тиск насиченої пари. Дефіцит вологості. Абсолютна і відносна вологість. Одиниці вологості. Вплив вологості на життєдіяльність рослин.

Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм.

Тема 12. Електростатичне поле та його характеристики.

Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Напруженість поля точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів. Графічне зображення електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса, її застосування. Робота в електростатичному полі. Потенціал, різниця потенціалів. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля.

Тема 13. Електрофізичні властивості рослин.

Фізичні властивості і параметри клітинних мембран. Концентраційний градієнт. Осмотична рівновага. Рівняння Вант-Гоффа. Електрохімічний градієнт. Іонна рівновага. Рівняння Нернста. Потенціал спокою. Потенціал дії. Електрична активність рослин. Біопотенціали як критерії життєдіяльності рослинних тканин.

Тема 14. Електричне поле в діелектриках.

Вільні і зв'язані заряди. Типи діелектриків. Електричний диполь, його поведінка в електричному полі. Вектор поляризації. Напруженість електричного поля в діелектрику. Сегнетоелектрики, електрети. П'єзоелектричний і електрострикційний ефекти.

Тема 15. Провідники та їх енергія в електричному полі.

Розподіл зарядів у провіднику. Поверхнева густина заряду. Електроємність провідника. Конденсатори. Ємність площинного, циліндричного, сферичного конденсаторів. Електроємність Землі. Ємність системи конденсаторів. Енергія системи електричних зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія, яка накопичена у конденсаторі, її об'ємна густина.

Тема 16. Постійний струм. Закони постійного струму.

Електричний струм та його характеристики. Сила та густина струму. Падіння напруги та електрорушійна сила. Закон Ома для ділянки електричного кола. Електропровідність, електричний опір. Закон Ома для замкненого кола. Закон Джоуля-Ленца. Закони Ома та Джоуля-Ленца у диференціальній формі.

Тема 17. Класична теорія електропровідності.

Носії електричного заряду. Рух носіїв під дією електричного поля. Рухливість носіїв. Закони Ома та Джоуля-Ленца як наслідок з класичної теорії електропровідності.

Тема 18. Елементи фізичної електроніки.

Види електричних емісій. Робота виходу електрона. Термоелектрорушійна емісія та її закони. Електронні лампи, електронно-променева трубка. Електричний розряд у газах.

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм.

Тема 19. Магнітне поле.

Матеріальність магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. Магнітні силові лінії. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів прямолінійного та кільцевого струмів. Магнітне поле в речовині. Магнітна індукція. Сила Ампера.

Напруженість магнітного поля. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла.

Тема 20. Електромагнітна індукція.

Самоіндукція та взаємоіндукція. Основний закон електромагнітної індукції. Закон Фарадея, правило Ленца. Електронний механізм електромагнітної індукції. Магнітний потік. Індуктивність. Енергія магнітного поля, об'ємна густина енергії.

Тема 21. Магнітні властивості речовини.

Магнітний момент струму. Магнітний момент електрона в атомі Бора. Типи магнетиків. Природа діа- та парамагнетизму. Феромагнетизм. Магнітний гістерезис. Джерела магнітних полів у рослин. Магнітна активність рослин. Магнітотропізм рослин.

Тема 22. Електромагнітні коливання і хвилі.

Коливання в електричному контурі. Диференціальне та кінематичне рівняння коливань. Параметри коливань. Вільні коливання. Додавання коливань. Затухаючі коливання в електромагнітному контурі. Вимушені коливання. Резонанс. Автоколивання. Відкритий електричний контур. Вібратор Герца. Електромагнітні хвилі, їх характеристики. Швидкість поширення електромагнітних хвиль у середовищі. Вектор Пойнтінга. Принцип Гюйгенса. Шкала електромагнітних хвиль.

Змістовий модуль 5. Оптика.

Тема 23. Геометрична оптика.

Закони відбивання та заломлення світла. Повне внутрішнє відбивання. Пояснення законів геометричної оптики за допомогою принципу Гюйгенса.

Тема 24. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла.

Інтерференція світла.

Інтерференція хвиль. Інтерференція світла, її особливості. Метод одержання когерентних джерел світла. Інтерференційні схеми. Інтерференція в тонких плівках. Застосування явища інтерференції світла.

Тема 25. Дифракція світла.

Дифракція хвиль, її пояснення за допомогою принципу Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка (гратка), її застосування. Голографія, її відмінність від звичайної фотографії. Метод одержання голограм. Голограма як носій інформації.

Тема 26. Поляризація світла.

Взаємодія світла з речовиною. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса. Поляризація. Відбивання та заломлення світла на межі двох діелектриків. Призма Ніколя. Штучна анізотропія, ефект Кера. Явище обертання площини коливань.

Тема 27. Дисперсія і поглинання світла.

Дисперсія світла. Нормальна і аномальна дисперсія. Дисперсійний аналіз. Поглинання світла. Закон Бугера-Ламберта. Коефіцієнт поглинання. Спектральна залежність поглинання, пропускання і відбивання оптичного випромінювання листком. Основні рослинні пігменти.

Тема 28. Квантова оптика. Теплове випромінювання.

Особливості теплового випромінювання. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Гіпотеза Планка. Кванти. Фотони. Енергія, маса та імпульс фотона. Оптична пірометрія.

Тема 29. Явище фотоефекту.

Закони зовнішнього фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Пояснення законів фотоефекту за допомогою квантових уявлень про світло. Застосування фотоефекту.

Тема 30. Тиск світла.

Досліди Лебедева. Тиск світла. Квантове пояснення тиску світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Змістовий модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла.

Тема 31. Хвильові властивості частинок.

Гіпотеза де Бройля. Дифракція електронів, досліди Девісона і Джермера. Хвильові властивості електрона, їх застосування. Хвильові властивості частинок. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція вільної мікрочастинки, її фізичний зміст. Електронний мікроскоп.

Тема 32. Рівняння Шредингера.

Рівняння Шредингера для вільної частинки. Рівняння Шредингера для частинки, що рухається в силовому (потенціальному) полі. Стаціонарні стани. Частинка в одномірній потенціальній ямі. Квантування енергії.

Тема 33. Атом.

Лінійчаті спектри як ключ для розгадування будови атома. Закономірності в спектрі атомарного водню. Планетарна модель атома. Постулати Бора, Радіуси стаціонарних орбіт. Енергетичний спектр атома водню. Природа спектральних ліній. Багатоелектронні атоми. Головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона. Спінове квантове число. Принцип Паулі та розподіл електронів за стаціонарними станами. Спектри атомів і молекул.

Тема 34. Лазер.

Принцип дії лазера. Спонтанне та стимульоване випромінювання. Метастабільні рівні. Інверсія населеності. Підсилення світла. Будова лазера. Типи лазерів. Характеристики лазерного випромінювання.

Тема 35. Основи спектроскопії.

Основні процеси, що характеризують взаємодію оптичного випромінювання з речовиною: поглинання, пропускання, відбивання, розсіювання, пере випромінювання. Поглинання та випромінювання атомів. Діаграма енергетичних рівнів. Поняття спектрів. Спектроскопія та її завдання.

Тема 36. Фізичні принципи дистанційного зондування рослинних покривів та лісових насаджень, атмосфери, ґрунту.

Відбивальні властивості окремого листка та рослинного покриву. Вплив фізичних та хімічних властивостей ґрунту на його відбивання. Флуоресцентні властивості окремого листка та рослинного покриву.

Тема 37. Рентгенівське випромінювання.

Джерела рентгенівського випромінювання. Спектр та характеристики рентгенівського випромінювання. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Бреггів. Рентгеноструктурний аналіз. Принципи дифрактометрії та рентгеноструктурного аналізу біологічних об'єктів.

Тема 38. Структура та властивості твердих тіл.

Сили зв'язку частинок у твердих тілах. Кристалічні ґратки. Дефекти структури. Деформація. Закон Гука. Розрахунки модуля пружності. Теоретична і реальна міцність твердих тіл. Дислокації. Теплоємність, теплове розширення, теплопровідність.

Змістовий модуль 7. Елементи фізики атомного ядра.

Тема 39. Структура атомного ядра.

Розміри та склад ядер. Нуклони. Зарядове та масове числа. Ізотопи. Взаємодія нуклонів. Енергія зв'язку. Дефект маси.

Тема 40. Природна радіоактивність.

Закон радіоактивного розпаду. Активність, стала розпаду, період напіврозпаду. Альфа-випромінювання, його природа та характеристики. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Бета-випромінювання, його природа та характеристики. Правило зміщення. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Гама-випромінювання, його природа та характеристики. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Нейтронне випромінювання, його природа та характеристики. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Вплив радіоактивних відходів на рослини.

Тема 41. Дозиметрія радіоактивних випромінювань.

Закон ослаблення випромінювання речовиною. Коефіцієнт ослаблення випромінювання, шар половинного ослаблення. Одиниці активності і дози випромінювання. Поглинута доза. Експозиційна доза. Одиниці доз. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань.

Тема 42. Ядерні реакції.

Штучна радіоактивність. Поділ важких ядер, коефіцієнт розмноження нейтронів. Ланцюгова реакція. Критична маса. Розрахунок величини енергії за поділу ядра. Ізотопи, їх використання. Реакції термоядерного синтезу. Елементарні частинки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лк	п	лаб	інд	с.р.		Лк	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Осінній семестр												
Модуль 1. Механіка												
Змістовий модуль 1. Механіка												
Тема 1. Вступ, основні поняття. Принципи інерції та відносності.	8	2	2	2		2	6					6
Тема 2. Поступальний та обертальний рухи.	10	2	-	6		2	6					6
Тема 3. Коливальний рух.	8	2	-	4		2	6					6
Тема 4. Сили в механіці. Робота. Енергія.	6	2	-	2		2	8	2				6
Тема 5. Механічні параметри рослин.	10	-	-	-		10	6					6
Разом за змістовим модулем 1	42	8	2	14		18	32	2				30
Модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка												
Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка												
Тема 6. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.	6	2	-	4		-	6					6
Тема 7. Явища переносу.	8	-	-	2		6	6					6
Тема 8. Перший закон термодинаміки.	6	2	2	2		-	6					6
Тема 9. Другий закон термодинаміки.	6	2	2	-		2	4					4
Тема 10. Реальні гази.	10	-	-	-		10	4					4
Тема 11. Рідини.	6	2	2	2			4					4
Разом за	42	8	6	10		18	30					30

змістовим модулем 2												
Весняний семестр												
Модуль 3. Електрика та магнетизм												
Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм												
Тема 12. Електростатичне поле та його характеристики.	6	2	2	2		-	5					5
Тема 13. Електрофізичні властивості рослин.	4	-	-	-		4	5					5
Тема 14. Електричне поле в діелектриках.	4	-	-	-		4	5					5
Тема 15. Провідники та їх енергія в електричному полі.	6	2	-	2		2	5					5
Тема 16. Постійний струм. Закони постійного струму.	6	2	-	4		-	5					5
Тема 17. Класична теорія електропровідності.	6	-	-	2		4	3					3
Тема 18. Елементи фізичної електроніки.	6	-	-	2		4	2					2
Разом за змістовим модулем 3	38	6	2	12		18	30					30
Змістовий модуль 4. Електромагнетизм												
Тема 19. Магнітне поле.	4	2	-	2		-	8					8
Тема 20. Електромагнітна індукція.	6	-	-	-		6	8					8
Тема 21. Магнітні властивості речовини.	6	-	-	-		6	8					8
Тема 22. Електромагнітні	8	-	2	-		6	6					6

коливання та хвилі.												
Разом за змістовим модулем 4	24	2	2	2		18	30					30
Модуль 4. Оптика. Фізика атома та атомного ядра.												
Змістовий модуль 5. Оптика												
Тема 23. Геометрична оптика.	6	2	2	2		-	4					4
Тема 24. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла. Інтерференція світла.	4	2	-	2		-	4					4
Тема 25. Дифракція світла.	4	-	-	2		2	4					4
Тема 26. Поляризація світла.	4	-	-	2		2	4					4
Тема 27. Дисперсія і поглинання світла.	3	-	-	-		3	4					4
Тема 28. Квантова оптика. Теплове випромінювання.	4	2	2	-		-	4					4
Тема 29. Явище фотоефекту.	4	-	-	2		2	3					3
Тема 30. Тиск світла.	3	-	-	-		3	3					3
Разом за змістовим модулем 5	32	6	4	10		12	30					30
Змістовий модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла												
Тема 31. Хвильові властивості частинок.	2	-	-	-		2	3					3
Тема 32. Рівняння Шредингера.	2	-	-	-		2	3					3
Тема 33. Атом.	2	2	-	-		--	3					3
Тема 34. Лазер.	2	-	-	-		2	3					3
Тема 35. Основи спектроскопії.	4	-	-	2		2	3					3
Тема 36. Фізичні	4	-	-	-		4	3					3

принципи дистанційного зондування рослинних покривів та лісових насаджень, атмосфери, ґрунту.												
Тема 37. Рентгенівське випромінювання.	2	-	-	-		2	3					3
Тема 38. Структура та властивості твердих тіл.	2	-	-	-		2	2					2
Разом за змістовим модулем 6	20	2	-	2		16	23					23
Змістовий модуль 7. Елементи фізики атомного ядра												
Тема 39. Структура атомного ядра.	4	2	2	-		-	5					5
Тема 40. Природна радіоактивність.	6	-	-	-		6	5					5
Тема 41. Дозиметрія радіоактивних випромінювань.	4	-	-	-		4	5					5
Тема 42. Ядерні реакції.	4	-	-	-		4	5					5
Разом за змістовим модулем 7	18	2	2	-		14	20					20
Разом з дисципліни	195	26	6	50		113	195	2				193

5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр	12
	Змістовий модуль 1. Механіка	6
1	Тема 1. Вступ, основні поняття. Принципи відносності та інерції. План. 1. Фізика як наука. Форми руху матерії. 2. Система відліку. Параметри руху. 3. Принцип інерції та принцип відносності Галілея.	2
2	Тема 2. Поступальний та обертальний рухи. План. 1. Прямолінійний і криволінійний рух. Траєкторія. Кінематика поступального руху. 2. Динаміка поступального руху. Сила, маса. 3. Імпульс сили та тіла. Закон збереження імпульсу (кількості руху).	2
3	Тема 3. Сили в механіці. Робота. Енергія. План. 1. Сила тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. 2. Сили пружності. Закон Гука в двох формах запису. Модуль Юнга. Деформації реальних тіл. 3. Сила тертя ковзання. Коефіцієнт тертя. Залежність сили тертя від швидкості руху та інших факторів. 4. Поняття роботи сили. 5. Види енергії в механіці.	2
	Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	6
4	Тема 6. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів План. 1. Експериментальні газові закони та рівняння МКТ ідеальних газів. Середня квадратична швидкість та інтерпретація абсолютної температури. 2. Середня кінетична енергія молекули. Розподіл енергії за ступенями вільності. 3. Довжина вільного пробігу молекули.	2
5	Тема 8, 9. Перший та другий закони термодинаміки. План. 1. Стан термодинамічної рівноваги. Параметри стану. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. 2. Робота ідеального газу при ізопроцесах. Теплоємності ідеального газу C_p і C_v . 3. Спрямованість процесів природи. Другий закон термодинаміки. Зворотний і незворотний процеси.	2

	4. Цикл Карно. К. к. д. циклу Карно. 5. Ентропія та її фізичний зміст. Принцип зростання ентропії.	
6	Тема 11. Рідини. План. 1. Характеристики структури рідини. Поверхневий натяг. 2. Змочування. Краєвий кут. Меніски. Капілярний ефект. 3. Вологість повітря. Фази існування води. Водяна пара. Насичена пара. Визначення вологості. Вплив вологості на життєдіяльність рослин.	2
	Весняний семестр	14
	Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм	4
7	Тема 12, 15. Електростатичне поле та його характеристики. Провідники та їх енергія в електричному полі. План. 1. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Напруженість точкового заряду. 2. Теорема Остроградського Гауса. 3. Робота електричного поля. Потенціал, різниця потенціалів. Потенціал точкового заряду. 4. Провідники в електричному полі. Розподіл зарядів в провіднику. 5. Електроємність. Конденсатори. Енергія ел. поля. 6. Електроємність Землі. Ємність системи конденсаторів. Енергія системи електричних зарядів.	2
8	Тема 16. Постійний струм. Закони постійного струму. План. 1. Струм та його характеристики. Сила та густина струму. Закони Ома в інтегральній та диференціальній формах. 2. Закон Ома для замкнутого кола. Електрорушійна сила. Робота та потужність струму. Електропровідність, електричний опір. 3. Контактна різниця потенціалів. Закони Вольта. Термопара.	2
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	2
9	Тема 19. Магнітне поле. План. 1. Матеріальність магнітного поля. Магнітні силові лінії. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. 2. Напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів прямолінійного та кільцевого струмів. 3. Магнітне поле в речовині. Магнітна індукція. Сила	2

	Ампера. 4. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла.	
	Змістовий модуль 5. Оптика	4
10	Тема 23. Геометрична оптика. План. 1. Закони відбивання та заломлення світла. 2. Повне внутрішнє відбивання. 3. Пояснення законів геометричної оптики за допомогою принципу Гюйгенса.	2
11	Тема 24. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла. Інтерференція світла. План. 1. Інтерференція хвиль. Інтерференція світла, її особливості. 2. Метод одержання когерентних джерел світла. Інтерференційні схеми. 3. Інтерференція в тонких плівках. Застосування явища інтерференції світла.	2
	Змістовий модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла	2
12	Тема 33. Атом. План. 1. Лінійчаті спектри як ключ для розгадування будови атома. Закономірності в спектрі атомарного водню. Планетарна модель атома. 2. Постулати Бора, Радіуси стаціонарних орбіт. Енергетичний спектр атома водню. Природа спектральних ліній. 3. Багатоелектронні атоми. Головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона. Спінове квантове число. 4. Принцип Паулі та розподіл електронів за стаціонарними станами. Спектри атомів і молекул.	2
	Змістовий модуль 7. Елементи фізики атомного ядра	2
13	Тема 39. Структура атомного ядра. План. 1. Розміри та склад ядер. Нуклони. 2. Зарядове та масове числа. Ізотопи. 3. Взаємодія нуклонів. Енергія зв'язку. Дефект маси.	2
	Разом	26

7. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр	4
	Змістовий модуль 1. Механіка	2
1	Розв'язання задач з теми 3 “Сили в механіці”.	2
	Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	2
2	Розв'язання задач з теми 6 “Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів” та з теми 8 “Перший закон термодинаміки”.	2
	Весняний семестр	8
	Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм	2
3	Розв'язання задач з теми 12 “Електростатичне поле та його характеристики”.	2
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	2
4	Розв'язання задач з теми 19 “Магнітне поле”.	2
	Змістовий модуль 5. Оптика	2
5	Розв'язання задач з теми 23 “Геометрична оптика”.	2
	Змістовий модуль 7. Елементи фізики атомного ядра	2
6	Розв'язання задач з теми 40 “Природна радіоактивність” та з теми 42 “Ядерні реакції”.	2
	Разом	12

8. Теми лабораторних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр	22
	Змістовий модуль 1. Механіка	12
1	Вступ до лабораторного практикуму.	2
2	Визначення густини твердого тіла.	2
3	Перевірка другого закону Ньютона на машині Атвуда.	2
4	Перевірка основного закону обертання твердого тіла на маятнику Обербека.	2
5	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.	2
6	Визначення довжини звукової хвилі та швидкості звуку в повітрі методом резонансу.	2
	Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	10
7	Визначення довжини вільного пробігу молекул повітря.	2
8	Визначення коефіцієнта в'язкості рідин методом Стокса.	2
9	Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення.	2

10	Визначення густини повітря.	2
11	Визначення коефіцієнту поверхневого натягу спирту методом відриву крапель.	2
	Весняний семестр	22
	Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм	10
12	Перевірка теореми Остроградського-Гаусса методом подвійного зонду.	2
13	Визначення ємності конденсатора за допомогою осцилографа.	2
14	Визначення питомого опору провідників.	2
15	Градування термопари. Визначення температури ґрунту.	2
16	Вивчення роботи напівпровідникового діода.	2
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	2
17	Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.	2
	Змістовий модуль 5. Оптика	8
18	Визначення фокусної відстані збираючої лінзи.	2
19	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона.	2
20	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки.	2
21	Вивчення поляризації світла. Перевірка закону Малюса.	2
	Змістовий модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла	2
22	Визначення чутливості фотоелементу.	2
	Разом	44

9. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр	52
	Змістовий модуль 1. Механіка	22
1	Динаміка поступального руху. Закони збереження. Динаміка обертального руху твердого тіла і матеріальної точки.	22
	Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	30
2	Основні положення МКТ та термодинаміки. Рідини та їх поверхневі властивості. Реальні гази. Ізотерми реального газу.	30
	Весняний семестр	61
	Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм	12

3	Електризація тіл. Електричний заряд. Електрична ємність. Термоерс. Ефект Пельтьє. Електричний струм. Густина струму. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кірхгофа для розгалуженого електричного кола.	12
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	12
4	Магнітні властивості речовини. Магнітні поля сталих магнітів та струмів. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера та Біо-Савара-Лапласа. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея та правило Ленца. Самоіндукція контура.	12
	Змістовий модуль 5. Оптика	12
5	Закони геометричної оптики. Відбиття та заломлення світла. Хвильова оптика. Явища інтерференції, дифракції, дисперсії світла. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса.	12
	Змістовий модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла	12
6	Квантово - хвильовий дуалізм світла. Світловий тиск. Хвилі Луї-де-Бройля. Моделі будови атома. Будова атома за Нільсом Бором. Спектри випромінювання водню.	12
	Змістовий модуль 7. Елементи фізики атомного ядра	13
7	Структура атомного ядра. Досліди Е. Резерфорда. Радіоактивність. Досліди Бекереля. Закон радіоактивного розпаду атомних ядер.	13
	Разом	113

5.1. Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр, 1 курс З ЛІС, З СПГ	2
	Змістовий модуль 1. Механіка	2
1	Тема 3. Сили в механіці. Робота. Енергія. План. 1. Сила тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. 2. Сили пружності. Закон Гука в двох формах запису. Модуль Юнга. Деформації реальних тіл. 3. Сила тертя ковзання. Види тертя. Коефіцієнт тертя. Залежність сили тертя від швидкості руху та інших факторів.	2

	4. Поняття роботи сили. 5. Види енергії в механіці.	
	Разом	2

9.1. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр, 1 курс З ЛІС, З СПГ	193
	Змістовий модуль 1. Механіка	30
1	Динаміка поступального руху. Закони збереження. Динаміка обертального руху твердого тіла і матеріальної точки.	30
	Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	30
2	Основні положення МКТ та термодинаміки. Рідини та їх поверхневі властивості. Реальні гази.Ізотерми реального газу.	30
	Змістовий модуль 3. Електростатика. Електричний струм	30
3	Електризація тіл. Електричний заряд. Електрична ємність. Термоерс. Ефект Пельтьє. Електричний струм. Густина струму. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кірхгофа для розгалуженого електричного кола.	30
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	30
4	Магнітні властивості речовини. Магнітні поля сталих магнітів та струмів. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера та Біо-Савара-Лапласа. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея та правило Ленца. Самоіндукція контура.	30
	Змістовий модуль 5. Оптика	30
5	Закони геометричної оптики. Відбиття та заломлення світла. Хвильова оптика. Явища інтерференції, дифракції, дисперсії світла. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса.	30
	Змістовий модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла	23
6	Квантово - хвильовий дуалізм світла. Світловий тиск. Хвилі Луї-де-Бройля. Моделі будови атома. Будова атома за Нільсом Бором. Спектри випромінювання водню.	23
	Змістовий модуль 7. Елементи фізики атомного ядра	20

7	Структура атомного ядра. Досліди Е. Резерфорда. Радіоактивність. Досліди Бекереля. Закон радіоактивного розпаду атомних ядер.	20
	Разом	193

10. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального розрахункового завдання(СР).

Осінній семестр

Модуль 1 “Механіка“: індивідуальне розрахункове завдання – контрольна робота №1 (письмове розв’язування задач).

Модуль 2 “Молекулярна фізика та термодинаміка“ : індивідуальне розрахункове завдання – контрольна робота №2 (письмове розв’язування задач).

Весняний семестр

Модуль 3 “Електрика та магнетизм“: індивідуальне розрахункове завдання – контрольна робота №3 (письмове розв’язування задач).

Модуль 4 “Оптика. Елементи квантової механіки, фізики атома, твердого тіла та ядра“: індивідуальне розрахункове завдання – контрольна робота №4 (письмове розв’язування задач).

11. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань.

1.1. *Словесні:* розповідь, пояснення, бесіда, лекція.

1.2. *Наочні:* демонстрація, ілюстрація;

1.3. *Практичні:* лабораторний метод, практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний;*

2.2. *Індуктивний метод;*

2.3. *Дедуктивний.*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний;*

3.2. *Репродуктивний;*

3.3. *Пояснювально-демонстративний.*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання інтерактивної дошки та електронних таблиць (за потреби).

12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС.

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація).

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних та лабораторних заняттях;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- розрахунково-графічна робота.

13. Розподіл балів, які отримують студенти (денна форма навчання)

Осінній семестр – залік

Поточне тестування та самостійна робота											С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 – 35 балів					Модуль 2 – 35 балів					15				
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	15	85 (70+15)	15	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5				

Весняний семестр – іспит

Поточне тестування та самостійна робота														СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест – екзамен	Сума
Модуль 1 – 20 балів				Модуль 2 – 20 балів					15									
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5	Змістовий модуль 6	Змістовий модуль 7												
T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	15	55 (40+15)	15	30	100
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	55 (40+15)	15	30	100
2	2	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1					

13.1. Розподіл балів, які отримують студенти (заочна форма навчання)

Осінній семестр, 1 курс З ЛІС, З СПГ – іспит

Поточне тестування та самостійна робота														СРС	Разом за модулі та СРС	Підсумковий тест - іспит	Сума	
Модуль 1 – 20 балів							Модуль 2 – 20 балів											
T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	30	70 (40+30)	30	100
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3				
5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	70 (40+30)	30	100
3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2				

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт. Частина 1,2,3,4, СНАУ, 2009.
2. Методичні вказівки для виконання контрольних робіт. Частина 1, 2, СНАУ, 2003.
3. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з розділів “Механіка”, “Молекулярна фізика”, “Електродинаміка”, СНАУ, 2009.

15. Рекомендована література

Базова

1. Т.М. Трофимова. Курс фізики: учеб. / Т. М. Трофимова. – М. : Высшая школа, 2003. – 542 с.
2. Р.И. Грабовский. Курс фізики. М. Высшая школа, 1980.
3. Савельев И.В. Курс общей фізики. М.: Наука, 1977-1979, т.1,2.
4. Посудін Ю.І. Біофізика і біофізика навколишнього середовища. – К.: Світ, 2000. – 303 с.
5. Сборник задач по общему курсу фізики. В.С. Волькенштейн. М.: Наука, 1979

Допоміжна

1. М.Я. Куприн. Фізика в сільському господарстві. М. Просвещение, 1977.
2. Е.А. Безденежных. Фізика в живій природі і медицині. К.Радянська школа, 1976.
3. Посудін Ю.І. Спектроскопічний моніторинг агросфери. – К.: Урожай, 1998. – 127 с.