



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Кафедра фізики

Фізика та фізичні методи аналізу

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА навчальної дисципліни

підготовки другий (магістерський)
 (назва рівня вищої освіти)

галузі знань 22 Охорона здоров'я
 (шифр і назва галузі знань)

спеціальності 226 «Фармація»
 (код і найменування спеціальності)

освітньої програми «Технологія фармацевтичних препаратів»
 (найменування освітньої програми)

спеціалізації (й) _____
 (найменування спеціалізації, за наявності)

2016 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» спеціальності
226 «Фармація» освітньої програми «Технологія фармацевтичних препаратів»
для студентів 1 курсу.

Розробники:

Багуля В.О., доцент кафедри фізики,
канд. фіз.-мат. наук, доцент

(вказати ПІП авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри фізики
Протокол № 3 від «22» вересня 2016 року

В.о. зав. кафедри фізики _____ проф. Стороженко І.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії

Протокол № 1 від «28» вересня 2016 року

Голова профільної комісії _____ докт. фарм. наук, проф. Ярних Т.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

спеціальності 226 «Фармація»

освітньої програми «Технологія фармацевтичних препаратів»

Навчальна програма забезпечує: відповідність змісту галузевих стандартів вищої освіти, через безпосередній зв'язок змісту дисципліни з цілями вищої освіти (уміннями та здатностями фахівця, що визначені в ОКХ); також ліцензійним і акредитаційним умовам та вимогам; відповідність «Стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти»; можливість використання дисциплінарних компетенцій як інформаційної бази для формування засобів оцінки фармацевтичних та медико-біологічних досліджень; однозначність критеріїв оцінювання навчальних досягнень.

Навчальна програма дисципліни за своїм змістом є документом, що визначає обсяги знань, які повинен опанувати студент відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього фахівця, алгоритм вивчення навчального матеріалу дисципліни з урахуванням між-дисциплінарних зв'язків, що виключає дублювання навчального матеріалу при вивченні спільних для різних курсів проблем, необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання знань студентів.

Згідно навчального плану дисципліна «Фізика та фізичні методи аналізу» вивчається на першому році навчання.

Програма приведена у відповідність до наказу МОН України № 47 від 26.01.2015 «Про особливості формування навчальних планів» і структурована на 3 змістові модулі, які складаються з 31 теми.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» є знання законів природи і явищ, що використовуються у фармації.

Відповідно до навчального плану «Фізика та фізичні методи аналізу» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації для промислової фармації.

Міждисциплінарні зв'язки. «Фізика та фізичні методи аналізу» як навчальна дисципліна інтегрується з такими дисциплінами як вища математика, технології лікарських засобів, хімія та метрологія.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 255 годин 8,5 кредитів ЄКТС (5,0д; 5,5з); 165 годин 5,5 кредитів (4,0д; 4,5з).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» є поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичних навичок студентами для подальшого використання при вивченні професійно-орієнтованих дисциплін.

У процесі вивчення дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» студенти опановують і поглиблюють знання з фізики та фізичних методів аналізу речовини в різних станах.

Студенти вчаться аналізувати і розв'язувати задачі фізичного змісту, самостійно використовувати необхідну літературу та інтернет-ресурс. Для вивчення даної дисципліни необхідні базові знання з фізики за старшу середню школу.

Основними **завданнями** навчальної дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» є:

- освоєння студентами основних принципів і теоретичних положень з фізики;
- вміння моделювати фізичні процеси;
- опис і оцінювання природних явищ;
- обробка даних фізичних досліджень;
- формування у студентів абстрактного способу мислення;
- вміння аналізувати досліджувані явища.

Досягнення цих цілей дозволить студентам оволодіти знаннями та вміннями, які необхідні для безпосереднього формування клінічного провізора-професіонала, а також для вивчення інших навчальних теоретичних і прикладних дисциплін.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Фізика та фізичні методи аналізу» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

- *інтегральна*:

- здатність розв'язувати типові, складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, медико-фармакологічних та соціально-економічних наук;

- інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації;

- ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та нефахової аудиторії.

- *загальні*:

- здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо;

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим;

- *спеціальні (фахові, предметні)*:

- здатність організовувати звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського і фінансового) в аптечних закладах здійснювати товарознавчий аналіз, адміністративне діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів України;

- здатність аналізувати та прогнозувати основні економічні показники діяльності аптечних закладів, здійснювати розрахунки основних податків та зборів, формувати ціни на лікарські засоби та вироби медичного призначення відповідно до чинного законодавства України;

- здатність організувати і здійснювати загальне та маркетингове управління асортиментною, товарно-інноваційною, ціною, збутовою та комунікативною політиками суб'єктів фармацевтичного ринку на основі результатів маркетингових досліджень та з урахуванням ринкових на національному і міжнародному рівнях;

- здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю;

- здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно даних щодо їх клініко-фармацевтичних характеристик, а також суб'єктивні ознаки та об'єктивні клінічні, лабораторні та інструментальні критерії обстеження хворого.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен *знати*:

- основні фізичні закони і їх фізичний запис;

- основні фізичні константи;

- теорію природних явищ;

- межу застосування фізичних моделей;

- взаємозв'язок між фізичними явищами;

- методи дослідження речовини.

вміти:

- визначати характеристики досліджуваного явища;

- застосовувати конкретну фізичну модель;

- обчислювати і застосовувати фізичні формули;

- одержувати достовірні результати досвіду;

- визначати достовірність результатів розрахунків;

- застосовувати математичний апарат;

- оцінювати похибки розрахунків.

володіти:

- оволодіння методами, основними ідеями, технологіями, теоретичними положеннями та основними застосуваннями курсу, формування загальнонаукового світогляду, необхідного майбутньому фахівцю, а також для проведення наукових досліджень в межах професійної галузі.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах											
	денна форма ТФП 5,0/4,0						заочна форма ТФП 5,5/4,5					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	сем.	пз	лаб.	с. р.		л	сем.	пз	лаб.	с р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Механіка твердого тіла.	10	1	-	5/4	-	4/5	10,5/8	0,5	-	-0,5	1/-	9/7
Тема 2. Ідеальні і реальні гази.	10	1	-	5/4	-	4/5	11,5/8	0,5	-	-0,5	1/-	10/7
Тема 3. Явища переносу.	10	1	-	5/4	-	4/5	11,5/8	0,5	-	-0,5	1/-	10/7
Тема 4. Термодинаміка.	10	1	-	5/4	-	4/5	11,5/8	0,5	-	-0,5	1/-	10/7
Разом за змістовим модулем 1	40	4	-	20/16	-	16/20	45/32	2	-	-2	4/-	39/28
Змістовий модуль 2												
Тема 5. Рідкий стан речовин.	10	1	-	5/4	-	4/5	12,5/8	0,5	-	-0,5	2/1	10/6
Тема 6. Твердий стан речовин.	10	1	-	5/4	-	4/5	12,5/8	0,5	-	-0,5	2/1	10/6
Тема 7. Електростатика.	10	1	-	5/4	-	4/5	12,5/9,5	0,5	-	-1	2/1	10/7
Тема 8. Діелектрики і провідники в електричному полі.	10	1	-	5/4	-	4/5	10/8	-	-	-1	-	10/7
Тема 9. Постійний електричний струм.	10	1	-	5/4	-	4/5	12,5/9,5	0,5	-	-1	2/1	10/7
Разом за змістовим модулем 2	50	5	-	25/20	-	20/25	60/43	2	-	-4	8/4	50/33
Разом за модулем 1	90	9	-	45/36	-	36/45	105/75	4/4	-	-6	12/4	89/61
Модуль 2												
Змістовий модуль 3												
Тема 10. Магнітне поле.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	6/3,3	0,5/-	-	0,5/0,3	-	5/3
Тема 11. Електромагнітна індукція.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	6/3,4	0,5/0,1	-	0,5/0,3	-	5/3
Тема 12. Механічні і електромагнітні коливання.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	6,5/3,4	0,5/0,1	-	1/0,3	-	5/3
Тема 13. Рівняння Максвелла. Хвилі.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	6,5/3,4	0,5/0,1	-	1/0,3	-	5/3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 14. Змінний електричний струм.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	6,5/ 4,4	0,5/ 0,1	-	1/0,3	-	5/4
Тема 15. Геометрична оптика.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	6,5/ 4,4	0,5/ 0,1	-	1/0,3	-	5/4
Тема 16. Хвильова оптика.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	7,5/ 4,4	0,5/ 0,1	-	1/0,3	-	6/4
Тема 17. Взаємодія світла з речовиною.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	7,5/ 4,4	0,5/ 0,1	-	1/0,3	-	6/4
Тема 18. Теплове випромінювання тіл.	7/3,5	1/0,5	-	3/1	-	3/2	7,5/ 4,3	0,5/ 0,1	-	1/0,2	-	6/4
Тема 19. Елементи атомної фізики.	7/3	1/0,5	-	3/0,5	-	3/2	7,5/ 4,3	0,5/ 0,1	-	1/0,2	-	6/4
Тема 20. Елементи квантової фізики.	7/3	1/0,5	-	3/0,5	-	3/2	7,5/ 4,3	0,5/ 0,1	-	1/0,2	-	6/4
Разом за змістовим модулем 3	77/37,5	11/5,5	-	33/10	-	33/22	75,5/ 44	5,5/1	-	10/3	-	60/ 40
Змістовий модуль 4												
Тема 21. Спектроскопія.	8/4	1/-	-	-	4/3	3/1	5,8/ 3,4	0,3/ 0,1	-	0,5/ 0,3	-	5/3
Тема 22. Спектроскопія комбінаційного розсіяння світла.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	5,8/ 3,4	0,3/ 0,1	-	0,5/ 0,3	-	5/3
Тема 23. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	6,3/ 3,3	0,3/ 0,1	-	1/0,2	-	5/3
Тема 24. Мас-спектроскопія.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	6,3/ 3,3	0,3/ 0,1	-	1/0,2	-	5/3
Тема 25. Рентгеноструктурний аналіз.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	7,2/ 3,3	0,2/ 0,1	-	1/0,2	-	6/3
Тема 26. Мікроскопічний аналіз.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	7,2/ 3,4	0,2/ 0,1	-	1/0,3	-	6/3
Тема 27. Поляриметрія.	8/4,5	1/0,5	-	-	4/3	3/1	7,2/ 6,4	0,2/ 0,1	-	1/0,3	-/2	6/4
Тема 28. Рефрактометрія.	8/4,5	1/0,5	-	-	4/3	3/1	7,2/ 6,4	0,2/ 0,1	-	1/0,3	-/2	6/4
Тема 29. Дериватографія.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	7,3/ 4,4	0,3/ 0,1	-	1/0,3	-	6/4
Тема 30. Газова хроматографія.	8/3,5	1/0,5	-	-	4/3	3/-	7,2/ 4,4	0,2/ 0,1	-	1/0,3	-	6/4
Тема 31. Рідинна хроматографія.	8/-	1/-	-	-	4/-	3/-	7/ 4,3	-	-	1/0,3	-	6/4
Разом за змістовим модулем 4	88/37,5	11/4,5	-	-	44/30	33/3	74,5/ 46	2,5/ 1	-	10/3	-	62/ 38
Разом за модулем 2	165/75	22/10	-	33/10	44/30	66/25	150/ 90	8/2	-	20/6	-/4	122/ 78
Підсумковий модульний контроль									-			
Усього годин	255/165	31/19	-	78/46	44/30	102/70	255/ 165	12/6	-	20/12	12/8	211/ 139

5. Зміст програми навчальної дисципліни

Тема 1. Механіка твердого тіла.

Прямолінійний, обертальний і криволінійний рух. Момент інерції твердих тіл. Закони Ньютона. Закони збереження імпульсу та енергії. Робота. Потужність.

Тема 2. Ідеальні і реальні гази.

Визначення ідеального газу. Середньоквадратична, середньоарифметична та найімовірніша швидкості молекул, розподіл Максвелла. Рівняння стану, головне рівняння кінетичної теорії газів. Розподіл Больцмана у полі тяжіння. Рівняння Ван-дер-Ваальса, сталі Ван-дер-Ваальса. Кінетичні параметри та їх значення.

Тема 3. Явища переносу.

Довжина вільного пробігу. Дифузія, в'язкість, теплопровідність. Зв'язок між коефіцієнтами переносу.

Тема 4. Термодинаміка.

Теплоємності газів. Три закони термодинаміки. Термодинамічні процеси. Термодинамічні функції.

Тема 5. Рідкий стан речовин.

Ідеальна рідина. Рівняння Бернуллі. В'язкі рідини, сила Стокса. Поверхневі явища, формула Жюрена.

Тема 6. Твердий стан речовин.

Аморфне і кристалічне тверде тіло. Механічні властивості. Теплове розширення. Рівняння теплового балансу, теплопровідність.

Тема 7. Електростатика.

Електричне поле, принцип суперпозицій. Теорема Гауса. Робота по переміщенню зарядів в електричному полі. Потенціал електричного поля. Енергія електричного поля.

Тема 8. Діелектрики і провідники в електричному полі.

Поляризація діелектриків. Вектор електричної індукції. Метали в електричному полі. Електрична ємність провідників.

Тема 9. Постійний електричний струм.

Електрорушійна сила джерела струму. Закони Ома. Правила Кірхгофа. Потужність електричного струму. Закони Фарадея.

Тема 10. Магнітне поле.

Індукція та потужність магнітного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа.

Тема 11. Електромагнітна індукція.

Закон Фарадея. Електрорушійна сила індукції, магнітний потік. Індуктивність, взаємодія індукції. Густина енергії магнітного поля.

Тема 12. Механічні і електромагнітні коливання.

Незгасаючі коливання. Згасаючі коливання. Вимушені коливання, резонанс.

Тема 13. Рівняння Максвелла. Хвилі.

Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формі. Електромагнітні хвилі. Плоска електромагнітна хвиля. Густина енергії електромагнітного поля. Вектор Пойнтинга.

Тема 14. Змінний електричний струм.

Квазістаціонарність змінного струму. Амплітудне та діюче значення змінного струму. Проходження змінного струму крізь активний і реактивний опір. Потужність змінного струму.

Тема 15. Геометрична оптика.

Розповсюдження світла, принцип Ферма, закон Снеліуса. Тонка лінза.

Тема 16. Хвильова оптика.

Інтерференція світла. Дифракція світла.

Тема 17. Взаємодія світла з речовиною.

Дисперсія світла. Поглинання світла, закон Бугера-Ламберта та Бугера-Ламберта-Бера. Розсіювання світла. Поляризація. Оптично активні речовини.

Тема 18. Теплове випромінювання тіл.

Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закони Віна.

Тема 19. Елементи атомної фізики.

Теорія Бора про будову атому. Постулати Бора. Формула Бальмера, стала Рідберга. Серії Лаймана, Бальмера, Пашена, Бреккета.

Тема 20. Елементи квантової фізики.

Фізичні основи. Хвильова функція, рівняння Шредінгера. Квантові числа. Принцип Паулі. Співвідношення невизначеностей.

Тема 21. Спектроскопія.

Фізичні основи методу. Види спектрів. Будова спектрометрів. Інфрачервона спектроскопія.

Тема 22. Спектроскопія комбінаційного розсіяння світла.

Фізичні основи методу. Техніка спектроскопії КРС.

Тема 23. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.

Фізичні основи методу. Техніка спектроскопії ЯМР.

Тема 24. Мас-спектроскопія.

Фізичні основи методу. Принцип роботи мас-спектрометра. Особливості використання.

Тема 25. Рентгеноструктурний аналіз.

Фізичні основи методу. Апаратура для рентгенівських дифракційних досліджень.

Тема 26. Мікроскопічний аналіз.

Фізичні основи методу. Світлова мікроскопія. Електронна мікроскопія.

Тема 27. Поляриметрія.

Фізичні основи методу. Визначення оптичного обертання.

Тема 28. Рефрактометрія.

Фізичні основи методу. Головні методи рефрактометрії. Залежність від зовнішніх факторів.

Тема 29. Дериватографія.

Призначення методу. Диференціально термічний аналіз. Деривативна термографія.

Тема 30. Газова хроматографія.

Основи газової хроматографії, колоночна, ексклюзивна хроматографія.

Тема 31. Рідинна хроматографія.

Основи рідинної хроматографії, колоночна, плоскошарова хроматографія.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
1.	Механіка твердого тіла.	1	0,5
2.	Ідеальні і реальні гази.	1	0,5
3.	Явища переносу.	1	0,5
4.	Термодинаміка.	1	0,5
5.	Рідкий стан речовин.	1	0,5
6.	Твердий стан речовин.	1	0,5
7.	Електростатика.	1	0,5
8.	Діелектрики і провідники в електричному полі.	1	-
9.	Постійний електричний струм.	1	0,5
10.	Магнітне поле.	1/0,5	0,5/-
11.	Електромагнітна індукція.	1/0,5	0,5/0,1
12.	Механічні і електромагнітні коливання.	1/0,5	0,5/0,1
13.	Рівняння Максвелла. Хвилі.	1/0,5	0,5/0,1
14.	Змінний електричний струм.	1/0,5	0,5/0,1
15.	Геометрична оптика.	1/0,5	0,5/0,1
16.	Хвильова оптика.	1/0,5	0,5/0,1
17.	Взаємодія світла з речовиною.	1/0,5	0,5/0,1
18.	Теплове випромінювання тіл.	1/0,5	0,5/0,1
19.	Елементи атомної фізики.	1/0,5	0,5/0,1
20.	Елементи квантової фізики.	1/0,5	0,5/0,1

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
21.	Спектроскопія.	1/-	0,3/0,1
22.	Спектроскопія комбінаційного розсіяння.	1/0,5	0,3/0,1
23.	Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.	1/0,5	0,3/0,1
24.	Мас-спектроскопія.	1/0,5	0,3/0,1
25.	Рентгеноструктурний аналіз.	1/0,5	0,2/0,1
26.	Мікроскопічний аналіз.	1/0,5	0,2/0,1
27.	Поляриметрія.	1/0,5	0,2/0,1
28.	Рефрактометрія.	1/0,5	0,2/0,1
29.	Дериватографія.	1/0,5	0,3/0,1
30.	Газова хроматографія.	1/0,5	0,2/0,1
31.	Рідинна хроматографія.	1/-	-
Усього годин		31/19	12/6

Плани лекцій

Тема 1. Механіка твердого тіла.

План:

- 1.1. Прямолінійний, обертальний і криволінійний рух.
- 1.2. Момент інерції твердих тіл.
- 1.3. Закони Ньютона.
- 1.4. Закони збереження імпульсу та енергії.
- 1.5. Робота. Потужність.

Тема 2. Ідеальні і реальні гази.

План:

- 2.1. Визначення ідеального газу.
- 2.2. Середньоквадратична, середньоарифметична та найімовірніша швидкості молекул, розподіл Максвелла.
- 2.3. Рівняння стану, головне рівняння кінетичної теорії газів.
- 2.4. Розподіл Больцмана у полі тяжіння.
- 2.5. Рівняння Ван-дер-Ваальса, сталі Ван-дер-Ваальса.
- 2.6. Кінетичні параметри та їх значення.

Тема 3. Явища переносу.

План:

- 3.1. Довжина вільного пробігу.
- 3.2. Дифузія, в'язкість, теплопровідність.
- 3.3. Зв'язок між коефіцієнтами переносу.

Тема 4. Термодинаміка.

План:

- 4.1. Теплоємності газів.
- 4.2. Три закони термодинаміки.
- 4.3. Термодинамічні процеси.
- 4.4. Термодинамічні функції.

Тема 5. Рідкий стан речовин.

План:

- 5.1. Ідеальна рідина.
- 5.2. Рівняння Бернуллі.
- 5.3. В'язкі рідини, сила Стокса.
- 5.4. Поверхневі явища, формула Жюрена.

Тема 6. Твердий стан речовин.

План:

- 6.1. Аморфне і кристалічне тверде тіло.

- 6.2. Механічні властивості.
- 6.3. Теплове розширення.
- 6.4. Рівняння теплового балансу, теплопровідність.

Тема 7. Електростатика.

План:

- 7.1. Електричне поле, принцип суперпозицій.
- 7.2. Теорема Гауса.
- 7.3. Робота по переміщенню зарядів в електричному полі.
- 7.4. Потенціал електричного поля.
- 7.5. Енергія електричного поля.

Тема 8. Діелектрики і провідники в електричному полі.

План:

- 8.1. Поляризація діелектриків.
- 8.2. Вектор електричної індукції.
- 8.3. Метали в електричному полі.
- 8.4. Електрична ємність провідників.

Тема 9. Постійний електричний струм.

План:

- 9.1. Електрорушійна сила джерела струму.
- 9.2. Закони Ома.
- 9.3. Правила Кирхгофа.
- 9.4. Потужність електричного струму.
- 9.4. Закони Фарадея.

Тема 10. Магнітне поле.

План:

- 10.1. Індукція та потужність магнітного поля.
- 10.2. Сила Ампера.
- 10.3. Сила Лоренца.
- 10.4. Закон Біо-Савара-Лапласа.

Тема 11. Електромагнітна індукція.

План:

- 11.1. Закон Фарадея.
- 11.2. Електрорушійна сила індукції, магнітний потік.
- 11.3. Індуктивність, взаємодукція.
- 11.4. Густина енергії магнітного поля.

Тема 12. Механічні і електромагнітні коливання.

План:

- 12.1. Незгасаючі коливання.
- 12.2. Згасаючі коливання.
- 12.3. Вимушені коливання, резонанс.

Тема 13. Рівняння Максвелла. Хвилі.

- 13.1. Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формі.
- 13.2. Електромагнітні хвилі.
- 13.3. Плоска електромагнітна хвиля.
- 13.4. Густина енергії електромагнітного поля.
- 13.5. Вектор Пойнтинга.

Тема 14. Змінний електричний струм.

План:

- 14.1. Квазістаціонарність змінного струму.
- 14.2. Амплітудне та діюче значення змінного струму.
- 14.3. Проходження змінного струму крізь активний і реактивний опір.
- 14.4. Потужність змінного струму.

Тема 15. Геометрична оптика.

- 15.1. Розповсюдження світла.
- 15.2. Принцип Ферма
- 15.3. Закон Снеліуса.

15.4. Тонка лінза.

Тема 16. Хвильова оптика.

План:

16.1. Інтерференція світла.

16.2. Дифракція світла.

Тема 17. Взаємодія світла з речовиною.

План:

17.1. Дисперсія світла.

17.2. Поглинання світла, закон Бугера-Ламберта та Бугера-Ламберта-Бера.

17.3. Розсіювання світла.

17.4. Поляризація.

17.5. Оптично активні речовини.

Тема 18. Теплове випромінювання тіл.

План:

18.1. Закон Кірхгофа.

18.2. Закон Стефана-Больцмана.

18.3. Закони Віна.

Тема 19. Елементи атомної фізики.

План:

19.1. Теорія Бора про будову атому.

19.2. Постулати Бора.

19.3. Формула Бальмера, стала Рідберга.

19.4. Серії Лаймана, Бальмера, Пашена, Бреккета.

Тема 20. Елементи квантової фізики.

План:

20.1. Фізичні основи.

20.2. Хвильова функція, рівняння Шредінгера.

20.3. Квантові числа.

20.4. Принцип Паулі.

20.5. Співвідношення невизначеностей.

Тема 21. Спектроскопія.

План:

21.1. Фізичні основи методу.

21.2. Види спектрів.

21.3. Будова спектрометрів.

21.4. Інфрачервона спектроскопія.

Тема 22. Спектроскопія комбінаційного розсіювання світла.

План:

22.1. Фізичні основи методу.

22.2. Техніка спектроскопії КРС.

Тема 23. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.

План:

23.1. Фізичні основи методу.

23.2. Техніка спектроскопії ЯМР.

Тема 24. Мас-спектроскопія.

План:

24.1. Фізичні основи методу.

24.2. Принцип роботи мас-спектрометра.

24.3. Особливості використання.

Тема 25. Рентгеноструктурний аналіз.

План:

25.1. Фізичні основи методу.

25.2. Апаратура для рентгенівських дифракційних досліджень.

Тема 26. Мікроскопічний аналіз.

План:

26.1. Фізичні основи методу.

- 26.2. Світлова мікроскопія.
26.3. Електронна мікроскопія.

Тема 27. Поляриметрія.

План:

- 27.1. Фізичні основи методу.
27.2. Визначення оптичного обертання.

Тема 28. Рефрактометрія.

План:

- 28.1. Фізичні основи методу.
28.2. Головні методи рефрактометрії.
28.3. Залежність від зовнішніх факторів.

Тема 29. Дериватографія.

- 29.1. Призначення методу.
29.2. Диференціально термічний аналіз.
29.3. Деривативна термографія.

Тема 30. Газова хроматографія.

План:

- 30.1. Основи газової хроматографії.
30.2. Колоночна, ексклюзивна хроматографія.

Тема 31. Рідинна хроматографія.

План:

- 31.1. Основи рідинної хроматографії.
31.2. Колоночна, плоскошарова хроматографія.

7. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені робочим навчальним планом

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
1.	Механіка твердого тіла.	5/4	-/0,5
2.	Ідеальні і реальні гази.	5/4	-/0,5
3.	Явища переносу.	5/4	-/0,5
4.	Термодинаміка.	5/4	-/0,5
5.	Рідкий стан речовин.	5/4	-/0,5
6.	Твердий стан речовин.	5/4	-/0,5
7.	Електростатика.	5/4	-/1
8.	Діелектрики і провідники в електричному полі.	5/4	-/1
9.	Постійний електричний струм.	5/4	-/1
10.	Магнітне поле.	3/1	0,5/0,3
11.	Електромагнітна індукція.	3/1	0,5/0,3
12.	Механічні і електромагнітні коливання.	3/1	1/0,3
13.	Рівняння Максвелла. Хвилі.	3/1	1/0,3
14.	Змінний електричний струм.	3/1	1/0,3
15.	Геометрична оптика.	3/1	1/0,3
16.	Хвильова оптика.	3/1	1/0,3
17.	Взаємодія світла з речовиною.	3/1	1/0,3
18.	Теплове випромінювання тіл.	3/1	1/0,2
19.	Елементи атомної фізики.	3/0,5	1/0,2
20.	Елементи квантової фізики.	3/0,5	1/0,2

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
21.	Спектроскопія.	-	0,5/0,3
22.	Спектроскопія комбінаційного розсіяння.	-	0,5/0,3
23.	Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.	-	1/0,2
24.	Мас-спектроскопія.	-	1/0,2
25.	Рентгеноструктурний аналіз.	-	1/0,2
26.	Мікроскопічний аналіз.	-	1/0,3
27.	Поляриметрія.	-	1/0,3
28.	Рефрактометрія.	-	1/0,3
29.	Дериватографія.	-	1/0,3
30.	Газова хроматографія.	-	1/0,3
31.	Рідинна хроматографія.	-	1/0,3
Усього годин		78/46	20/12

Плани практичних занять

Тема 1. Механіка твердого тіла.

План:

- 1.6. Прямолінійний, обертальний і криволінійний рух.
- 1.7. Момент інерції твердих тіл.
- 1.8. Закони Ньютона.
- 1.9. Закони збереження імпульсу та енергії.
- 1.10. Робота. Потужність.

Тема 2. Ідеальні і реальні гази.

План:

- 2.1. Визначення ідеального газу.
- 2.2. Середньоквадратична, середньоарифметична та найімовірніша швидкості молекул, розподіл Максвелла.
- 2.3. Рівняння стану, головне рівняння кінетичної теорії газів.
- 2.4. Розподіл Больцмана у полі тяжіння.
- 2.5. Рівняння Ван-дер-Ваальса, сталі Ван-дер-Ваальса.
- 2.6. Кінетичні параметри та їх значення.

Тема 3. Явища переносу.

План:

- 3.1. Довжина вільного пробігу.
- 3.2. Дифузія, в'язкість, теплопровідність.
- 3.3. Зв'язок між коефіцієнтами переносу.

Тема 4. Термодинаміка.

План:

- 4.1. Теплоємності газів.
- 4.2. Три закони термодинаміки.
- 4.3. Термодинамічні процеси.
- 4.4. Термодинамічні функції.

Тема 5. Рідкий стан речовин.

План:

- 5.1. Ідеальна рідина.
- 5.2. Рівняння Бернуллі.
- 5.3. В'язкі рідини, сила Стокса.
- 5.4. Поверхневі явища, формула Жюрена.

Тема 6. Твердий стан речовин.

План:

- 6.1. Аморфне і кристалічне тверде тіло.

- 6.2. Механічні властивості.
- 6.3. Теплове розширення.
- 6.4. Рівняння теплового балансу, теплопровідність.

Тема 7. Електростатика.

План:

- 7.1. Електричне поле, принцип суперпозицій.
- 7.2. Теорема Гауса.
- 7.3. Робота по переміщенню зарядів в електричному полі.
- 7.4. Потенціал електричного поля.
- 7.5. Енергія електричного поля.

Тема 8. Діелектрики і провідники в електричному полі.

План:

- 8.1. Поляризація діелектриків.
- 8.2. Вектор електричної індукції.
- 8.3. Метали в електричному полі.
- 8.4. Електрична ємність провідників.

Тема 9. Постійний електричний струм.

План:

- 9.1. Електрорушійна сила джерела струму.
- 9.2. Закони Ома.
- 9.3. Правила Кирхгофа.
- 9.4. Потужність електричного струму.
- 9.4. Закони Фарадея.

Тема 10. Магнітне поле.

План:

- 10.1. Індукція та потужність магнітного поля.
- 10.2. Сила Ампера.
- 10.3. Сила Лоренца.
- 10.4. Закон Біо-Савара-Лапласа.

Тема 11. Електромагнітна індукція.

План:

- 11.1. Закон Фарадея.
- 11.2. Електрорушійна сила індукції, магнітний потік.
- 11.3. Індуктивність, взаємодукція.
- 11.4. Густина енергії магнітного поля.

Тема 12. Механічні і електромагнітні коливання.

План:

- 12.1. Незгасаючі коливання.
- 12.2. Згасаючі коливання.
- 12.3. Вимушені коливання, резонанс.

Тема 13. Рівняння Максвелла. Хвилі.

- 13.1. Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формі.
- 13.2. Електромагнітні хвилі.
- 13.3. Плоска електромагнітна хвиля.
- 13.4. Густина енергії електромагнітного поля.
- 13.5. Вектор Пойнтинга.

Тема 14. Змінний електричний струм.

План:

- 14.1. Квазістаціонарність змінного струму.
- 14.2. Амплітудне та діюче значення змінного струму.
- 14.3. Проходження змінного струму крізь активний і реактивний опір.
- 14.4. Потужність змінного струму.

Тема 15. Геометрична оптика.

- 15.1. Розповсюдження світла.
- 15.2. Принцип Ферма
- 15.3. Закон Снеліуса.

15.4. Тонка лінза.

Тема 16. Хвильова оптика.

План:

16.1. Інтерференція світла.

16.2. Дифракція світла.

Тема 17. Взаємодія світла з речовиною.

План:

17.1. Дисперсія світла.

17.2. Поглинання світла, закон Бугера-Ламберта та Бугера-Ламберта-Бера.

17.3. Розсіювання світла.

17.4. Поляризація.

17.5. Оптично активні речовини.

Тема 18. Теплове випромінювання тіл.

План:

18.1. Закон Кірхгофа.

18.2. Закон Стефана-Больцмана.

18.3. Закони Віна.

Тема 19. Елементи атомної фізики.

План:

19.1. Теорія Бора про будову атому.

19.2. Постулати Бора.

19.3. Формула Бальмера, стала Рідберга.

19.4. Серії Лаймана, Бальмера, Пашена, Бреккета.

Тема 20. Елементи квантової фізики.

План:

20.1. Фізичні основи.

20.2. Хвильова функція, рівняння Шредінгера.

20.3. Квантові числа.

20.4. Принцип Паулі.

20.5. Співвідношення невизначеностей.

9. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
1.	Механіка твердого тіла.	-	1/-
2.	Ідеальні і реальні гази.	-	1/-
3.	Явища переносу.	-	1/-
4.	Термодинаміка.	-	1/-
5.	Рідкий стан речовин.	-	2/1
6.	Твердий стан речовин.	-	2/1
7.	Електростатика.	-	2/1
8.	Діелектрики і провідники в електричному полі.	-	-
9.	Постійний електричний струм.	-	2/1
10.	Магнітне поле.	-	-
11.	Електромагнітна індукція.	-	-
12.	Механічні і електромагнітні коливання.	-	-
13.	Рівняння Максвелла. Хвилі.	-	-
14.	Змінний електричний струм.	-	-
15.	Геометрична оптика.	-	-
16.	Хвильова оптика.	-	-
17.	Взаємодія світла з речовиною.	-	-

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
18.	Теплове випромінювання тіл.	-	-
19.	Елементи атомної фізики.	-	-
20.	Елементи квантової фізики.	-	-
21.	Спектроскопія. Лабораторна робота №1. Визначення моменту інерції тіл методом подоби.	4/3	-
22.	Спектроскопія комбінаційного розсіяння. Лабораторна робота №2. Вивчення пружних властивостей матеріалу.	4/3	-
23.	Спектроскопія ядерного магнітного резонансу. Лабораторна робота №3. Визначення поверхневого натягу рідин.	4/3	-
24.	Мас-спектроскопія. Лабораторна робота №4. Визначення в'язкості рідини за методом Стоксу.	4/3	-
25.	Рентгеноструктурний аналіз. Лабораторна робота №5. Вивчення роботи джерела постійного струму.	4/3	-
26.	Мікроскопічний аналіз. Лабораторна робота №6. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.	4/3	-
27.	Поляриметрія. Лабораторна робота №7. Вивчення затухаючих електромагнітних коливань.	4/3	-/2
28.	Рефрактометрія. Лабораторна робота №8. Вимірювання індуктивності і ємності у ланці змінного струму.	4/3	-/2
29.	Дериватографія. Лабораторна робота №9. Визначення концентрації оптично активної речовини поляриметричним методом.	4/3	-
30.	Газова хроматографія. Лабораторна робота №10. Визначення концентрації речовини у розчині рефрактометричним методом.	4/3	-
31.	Рідинна хроматографія. Лабораторна робота №11. Концентраційна колориметрія.	4/-	-
Усього годин		44/30	12/8

Завдання для лабораторних робіт

Тема 9. Постійний електричний струм.

План:

- 9.1. Електрорушійна сила джерела струму.
- 9.2. Закони Ома.
- 9.3. Правила Кирхгофа.
- 9.4. Потужність електричного струму.
- 9.4. Закони Фарадея.

Тема 10. Магнітне поле.

План:

- 10.1. Індукція та потужність магнітного поля.
- 10.2. Сила Ампера.
- 10.3. Сила Лоренца.
- 10.4. Закон Біо-Савара-Лапласа.

Тема 12. Механічні і електромагнітні коливання.

План:

- 12.1. Незгасаючі коливання.
- 12.2. Згасаючі коливання.
- 12.3. Вимушені коливання, резонанс.

Тема 17. Взаємодія світла з речовиною.

План:

- 17.1. Дисперсія світла.
- 17.2. Поглинання світла, закон Бугера-Ламберта та Бугера-Ламберта-Бера.
- 17.3. Розсіювання світла.
- 17.4. Поляризація.
- 17.5. Оптично активні речовини.

Тема 21. Спектроскопія.**Лабораторна робота №1. Визначення моменту інерції тіл методом подоби.**

Ціль заняття: визначення моменту інерції тіла правильної геометричної форми і моменту інерції тіла людини.

План:

- 21.1. Визначення моменту інерції пустої платформи.
- 21.2. Визначення моменту інерції тіла правильної форми (диску).
- 21.3. Визначення моменту інерції тіла людини.

Тема 22. Спектроскопія комбінаційного розсіювання світла.**Лабораторна робота №2. Вивчення пружних властивостей матеріалу.**

Ціль заняття: вивчення пружних властивостей і визначення модулю пружності різних матеріалів.

План:

- 22.1. Вимірювання лінійних розмірів зразків.
- 22.2. Обчислення модулю пружності зразків.
- 22.3. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 23. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.**Лабораторна робота №3. Визначення поверхневого натягу рідин.**

Ціль заняття: визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідин і вивчення його залежності від концентрації спиртових розчинів.

План:

- 23.1. Визначення поверхневого натягу методом максимального тиску в кульці.
- 23.2. Визначення поверхневого натягу методом відриву кільця.
- 23.3. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 24. Мас-спектроскопія.**Лабораторна робота №4. Визначення в'язкості рідини за методом Стоксу.**

Ціль заняття: навчитися визначати в'язкість рідини за методом Стоксу.

План:

- 24.1. Визначення в'язкості рідини за методом Стоксу.
- 24.2. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 25. Рентгеноструктурний аналіз.**Лабораторна робота №5. Вивчення роботи джерела постійного струму.**

Ціль заняття: дослідити залежність повної потужності, корисної потужності і коефіцієнта корисної дії джерела струму.

План:

- 25.1. Збирання електричного ланцюгу згідно наведеної схеми.
- 25.2. Вимірювання напруги, сили струму.
- 25.3. Визначення повної потужності, корисної потужності, коефіцієнту корисної дії.
- 25.4. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 26. Мікроскопічний аналіз.

Лабораторна робота №6. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.

Ціль заняття: вивчити принцип суперпозиції магнітних полів на прикладі визначення горизонтальної складової магнітного поля Землі.

План:

- 26.1. Визначити величину горизонтальної складової магнітного поля Землі.
- 26.2. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 27. Поляриметрія.**Лабораторна робота №7. Вивчення затухаючих електромагнітних коливань.**

Ціль заняття: вивчення впливу ємності на параметри затухаючих коливань.

План:

- 27.1. Вимірювання і обчислення затухаючих електромагнітних коливань.
- 27.2. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 28. Рефрактометрія.**Лабораторна робота №8. Вимірювання індуктивності і ємності у ланці змінного струму.**

Ціль заняття: вивчення ланцюгів змінного струму з активним, ємнісним та індуктивним опором.

План:

- 28.1. Обчислення індуктивного опору ланцюгу.
- 28.2. Обчислення ємнісного опору ланцюгу.
- 28.3. Обчислення величини ємності і конденсатора.
- 28.4. Побудова векторної діаграми і обчислення зсуву фаз між силою струму і напруженості.
- 28.5. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 29. Дериватографія.**Лабораторна робота №9. Визначення концентрації оптично активної речовини поляриметричним методом.**

Ціль заняття: вивчення принципу роботи поляриметра, визначення питомого обертання площини поляризації лінійнополяризованого світла розчином оптично активної речовини і визначення концентрації розчину.

План:

- 29.1. Визначити питоме обертання цукру.
- 29.2. Визначити концентрацію розчину цукру.
- 29.3. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 30. Газова хроматографія.**Лабораторна робота №10. Визначення концентрації речовини у розчині рефрактометричним методом.**

Ціль заняття: вивчення принципу роботи рефрактометра, дослідження залежності показника заломлення розчину речовини від його концентрації, визначення невідомої концентрації речовини у розчині.

План:

- 30.1. Дослідити залежність показника заломлення розчину NaCl від концентрації.
- 30.2. Вимірювання показника заломлення розчину невідомої концентрації.
- 30.3. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

Тема 31. Рідинна хроматографія.**Лабораторна робота №11. Концентраційна колориметрія.**

Ціль заняття: вивчення методу фотометричного визначення концентрації фарбованих розчинів.

План:

- 31.1. Дослідження оптичної густини розчину при різних поглинателях.
- 31.2. Дослідження залежності оптичної густини від концентрації розчину.
- 31.3. Визначення невідомої концентрації розчину.
- 31.4. Обчислення статистичної похибки вимірювань.

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		денна форма ТФП 5,0/4,0	заочна форма ТФП 5,5/4,5
1.	Механіка твердого тіла.	4/5	9/7
2.	Ідеальні і реальні гази.	4/5	10/7
3.	Явища переносу.	4/5	10/7
4.	Термодинаміка.	4/5	10/7
5.	Рідкий стан речовин.	4/5	10/6
6.	Твердий стан речовин.	4/5	10/6
7.	Електростатика.	4/5	10/7
8.	Діелектрики і провідники в електричному полі.	4/5	10/7
9.	Постійний електричний струм.	4/5	10/7
10.	Магнітне поле.	3/2	5/3
11.	Електромагнітна індукція.	3/2	5/3
12.	Механічні і електромагнітні коливання.	3/2	5/3
13.	Рівняння Максвелла. Хвилі.	3/2	5/3
14.	Змінний електричний струм.	3/2	5/4
15.	Геометрична оптика.	3/2	5/4
16.	Хвильова оптика.	3/2	6/4
17.	Взаємодія світла з речовиною.	3/2	6/4
18.	Теплове випромінювання тіл.	3/2	6/4
19.	Елементи атомної фізики.	3/2	6/4
20.	Елементи квантової фізики.	3/2	6/4
21.	Спектроскопія.	3/1	5/3
22.	Спектроскопія комбінаційного розсіяння.	3/-	5/3
23.	Спектроскопія ядерного магнітного резонансу.	3/-	5/3
24.	Мас-спектроскопія.	3/-	5/3
25.	Рентгеноструктурний аналіз.	3/-	6/3
26.	Мікроскопічний аналіз.	3/-	6/3
27.	Поляриметрія.	3/1	6/4
28.	Рефрактометрія.	3/1	6/4
29.	Дериватографія.	3/-	6/4
30.	Газова хроматографія.	3/-	6/4
31.	Рідинна хроматографія.	3/-	6/4
Усього годин		102/70	211/139

Завдання для самостійної роботи

1. Завдання на обчислювання прямолінійного, обертального і криволінійного рухів; моменту інерції твердих тіл; довжини вільного пробігу; термодинамічних процесів; амплітудного та діючого значення змінного струму.

2. Завдання на визначення законів збереження імпульсу та енергії; дифузії, в'язкості, теплопровідності; потенціалу електричного поля; теплового випромінювання тіл.

3. Завдання на знаходження значень електричного поля, принципу суперпозицій; електрорушійної сили джерела струму; індукції та потужності магнітного поля.

4. Завдання на розрахунок середньоквадратичної, середньоарифметичної та найімовірнішої швидкостей молекул; рівняння теплового балансу, теплопровідності; роботи по переміщенню зарядів в електричному полі; енергії електричного поля; електрорушійної сили індукції, магнітного потоку.

5. Завдання на обчислювання механічних і електромагнітних коливань; проходження змінного струму крізь активний і реактивний опір.

6. Завдання на побудову блок-схем приладів, які використовуються в фізичних методах аналізу лікарських засобів.

11. Індивідуальні завдання

1. Підготовка до практичних занять по поточній темі.
2. Підготовка до лабораторних робіт.
3. Обчислення статистичної похибки вимірювань в лабораторних роботах.
4. Вивчення системи одиниць вимірювань фізичних величин.
5. Засвоєння основних законів фізики.

12. Методи, методики та технології навчання

У ході викладання дисципліни «Фізика та фізичні методи аналізу» використовуються такі

- *методи навчання:*
 - словесні методи (лекція, бесіда);
 - наочні методи (ілюстрація, демонстрація, фронтальний експеримент);
 - практичні методи (розв'язування задач із фаховим змістом);
 - самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння матеріалу;
 - використання контрольно-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни;
 - використання методу проектів для забезпечення міжпредметної інтеграції;
- *методики навчання* згідно методів навчання дисципліни;
- *технології навчання:*
 - інтерактивні (відеолекції; лекції з використанням інтерактивних дощок та презентацій);
 - ігрові (ігри-вправи, ігрові дискусії, ігрові ситуації, рольові та ділові навчальні ігри);
 - аудіовізуальні (використання аудіографічної інформації);
 - проблемне навчання.

13. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, вмінь та навичок.

Форми поточного контролю:

- усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване);
- практична перевірка сформованих професійних вмінь;
- тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента.

Для заочної форми навчання проводиться аудиторна контрольна робота.

14. Форма підсумкового контролю успішності навчання (залік)

Підсумковий модульний контроль максимально оцінюють у 40 балів за успішну теоретичну підготовку та за засвоєння практичних навичок і вмінь і вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 24 балів.

15. Схема нарахування та розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота																			Підсумковий контроль	Сума			
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2									40	100				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T5	T6	T7	T8	T9										
7	8	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6										
30				30																			
60																			40	100			
Змістовий модуль 3										Змістовий модуль 4													
T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30	T31
3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3			2	2	2
30										30													
60																							

16. Методичне забезпечення

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Підручник.
3. Навчальний посібник.
4. Комплект мультимедійних презентацій лекцій.
5. Опорний конспект лекцій з дисципліни.
6. Методичні рекомендації та розробки для викладача.
7. Методичні матеріали для самостійної роботи студентів.
8. Методичні вказівки до практичних занять для студентів.
9. Тестові та контрольні завдання до практичних занять.
10. Питання та завдання до підсумкового контролю.
11. Комплект дистанційного курсу з дисципліни.

17. Рекомендована література

Основна

1. В.А. Тиманюк. “Фізика”, Харків. Основа 1996.
2. Ю.М. Пенкин, В.А. Тиманюк, А.В. Клочко “Лабораторный практикум по курсу физики”, Харків, НФА, 1999.
3. Т.И. Трофимова, “Курс физики”, М., Высшая школа, 1995.
4. Т.И. Трофимова “Краткий курс физики”, М., Высшая школа, 2000.
5. Т.И. Трофимова “Сборник задач по курсу физики”, М. Высшая школа, 1996.
6. И.В. Савельев “Курс общей физики”, М., ”Наука”, 1973.
7. Х. Кухлинг “Справочник по физике”, М., Мир, 1985.
8. В.Е. Кузмичев “Законы и формулы физики”, Киев, Наукова думка, 1989.

Допоміжна

1. Стрелков С.П. Механика. М., Наука, 1975.
2. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. М., Наука, 1976.
3. Крауфорд Ф. Волны. М., Наука, 1984.
4. Рейф Ф. Статистическая физика. М., Наука, 1977.
5. Калашников С.Г. Электричество. М., Наука, 1977.
6. Ландсберг Г.С. Оптика. М., Наука, 1976.
7. Калитиевский Н.И. Волновая оптика. М., Высшая школа, 1978.
8. Шпольский И.В. Атомная физика. Учебное пособие. М., Наука, 1982, т.2.

18. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. Центр дистанційних технологій навчання НФаУ. Режим доступу: <http://nuph.edu.ua/centr-distancijnih-tehnologijj-navcha/>.
2. http://meduniv.lviv.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=183&lang=uk
3. <http://gen.lib.rus.ec/>
4. <http://window.edu.ru>
5. <http://elib.fksu.ru/index.php/book>
6. <http://ebookey.com>
7. www.vargin.mephi.ru