

Донецький національний університет імені Василя Стуса
факультет хімії, біології і біотехнологій
кафедра фундаментальної та прикладної хімії

СИЛАБУС

навчальної дисципліни «Фізика»

| | |
|-----------------------------|--|
| Кількість кредитів ЄКТС | 8 |
| Період викладання | Рік навчання – 1-й, 2-й, семестр – 2-й, 3-й |
| Рівень вищої освіти | перший |
| Спеціальність | ЕЗ Хімія |
| Освітня програма | Хімія |
| Викладач | Рассохіна Юлія Валентинівна, професор понад 2 роки, доцент |
| Профайл викладача(ів) курсу | https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35611175300 https://www.researchgate.net/profile/Yulia-Rassokhina |
| Доступ до матеріалів курсу | Група в Teams «Фізика Б25 ЕЗ Хімія» |
| Контактна інформація | yu.rassokhina@donnu.edu.ua , +380 50 583 1671 |

АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Програма навчальної дисципліни ФІЗИКА складена відповідно до освітньої програми спеціальності ЕЗ Хімія, СО «Бакалавр», формує інтегральну, загальні і фахові компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачів вищої освіти. Теоретичний курс дисципліни «Фізика» викладається з використанням інформативних лекцій, які супроводжуються лекційними демонстраціями; практична частина курсу, у якій закріплюються теоретичні знання, надається у вигляді лабораторних занять.

Навчальна дисципліна формує міждисциплінарні взаємозв'язки із іншими дисциплінами, такими як: вища математика, неорганічна хімія, фізична хімія, квантова хімія, фізичні методи дослідження речовин.

МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Фазика» є формування у здобувачів вищої освіти фізичного мислення, освоєння ними ідей і методів фізичної науки, вивчення основних законів фізики, які лежать в основі хімічних і сучасних технологічних процесів, знайомство з методами спостереження, вимірювання та обробки експериментальних даних з метою подальшого застосування цих методів в практичній діяльності.

Компетентності, які формуються у здобувача в результаті вивчення навчальної дисципліни.

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК-1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК-2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК-3.** Здатність працювати у команді.
- ЗК-4.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК-5.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК-7.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК-8.** Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК-9.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК-10.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

- СК-1.** Здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та інших природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
- СК-2.** Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
- СК-3.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.
- СК-5.** Здатність застосовувати сучасні методи аналізу даних.
- СК-7.** Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
- СК-8.** Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.
- СК-9.** Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
- СК-10.** Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.
- СК-11.** Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

Результати навчання, які формує навчальна дисципліна за освітньою програмою:

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН-2. Розуміти основи математики та фізики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії.

ПРН-8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

Взаємозв'язок із іншими навчальними дисциплінами

Вивчення навчальної дисципліни Фізика пов'язана із подальшим вивченням студентами таких навчальних дисциплін: Фізика, Загальна хімія, Неорганічна хімія, Аналітична хімія, Органічна хімія, Фізична хімія.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАННЯ

| Тиждень | Тема | Форма проведення заняття * / СРС | Завдання / питання, винесені для СРС | Кількість годин | | Максимальна кількість балів |
|-----------|--|----------------------------------|--|-----------------|-----|-----------------------------|
| | | | | Аудиторних | СРС | |
| 2 семестр | | | | | | |
| 1. | Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки | Лекція | Тема 1. Кінематика поступального та обертального руху Механічний рух. Швидкість та прискорення поступального руху. Кінематика обертального руху абсолютно твердого тіла. Кутова швидкість кутове прискорення, їх зв'язок з лінійними швидкостями та прискореннями точок обертального тіла. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Ввідне заняття з виконання лабораторних робіт. Вивчення математичних методів обробки результатів вимірювань фізичних величин. | 2 | | |
| 2. | Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки | Лекція | Тема 2. Динаміка поступального руху Перший закон Ньютона. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Маса. Імпульс. Сила. Фундаментальні взаємодії та області їх реалізації. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. | 2 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|----|--|----------------|---|---|---|---|
| | | | Самостійна робота: задачі за темою лекції. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №1. | 2 | | |
| 3. | Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки | Лекція | Тема 3. Робота і енергія. Закони збереження Поняття імпульсу. Закон збереження імпульсу. Центр мас системи тіл. Ц-система. Механічна робота та енергія. Потужність. Енергія як універсальна міра різних форм руху і взаємодії. Механічна енергія. Кінетична енергія механічної системи та її зв'язок з роботою зовнішніх та внутрішніх сил, прикладених до системи. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №1. | 2 | | 5 |
| 4. | Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки | Лекція | Тема 3. Робота і енергія. Закони збереження (продовження) Консервативні і неконсервативні сили. Потенціальна енергія. Закони збереження – фундаментальні закони фізики. Закон збереження маси в класичній механіці. Закон збереження імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Закон збереження механічної енергії. Загальний закон збереження енергії. | 2 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|----|--|----------------|--|---|---|---|
| | | | Самостійна робота: задачі за темою лекції. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №2. | 2 | | |
| 5. | Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки | Лекція | Тема 4. Динаміка обертального руху тіла навколо нерухомої осі Момент імпульсу. Момент сили. Момент інерції тіла відносно осі. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Закони збереження при обертотому русі. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №2. | 2 | | 5 |
| 6. | Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика | Лекція | Тема 1. МКТ. Молекулярно-кінетичний (статистичний) і термодинамічний підхід до вивчення макроскопічних систем. Атомно-молекулярна будова макроскопічних тіл і систем. Ідеальний газ – найпростіша статистична система. Експериментальні газові закони. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Ізопроееси в ідеальному газі. Рівняння реального газу. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №3. | 2 | | |
| 7. | Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика | Лекція | Тема 1. МКТ (продовження). Елементи статистичної фізики. Статистичні | 2 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|----|---|----------------|--|---|---|---|
| | | | <p>системи. Поняття про функції розподілу. Класична статистика Максвелла – Больцмана. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям та енергіям теплового руху. Ідеальний газ у силовому полі. Барометрична формула. Розподіл Больцмана для частинок у зовнішньому потенціальному полі. Його практичне значення у методах очистки повітря і води.</p> <p>Самостійна робота: задачі за темою лекції.</p> | | | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №3. | 2 | | 5 |
| 8. | Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика | Лекція | Тема 2. Основи термодинаміки Внутрішня енергія ідеального газу. Теплоємність. Робота і теплота як форма обміну енергією між системами. Перший закон (перше начало) термодинаміки. Термодинаміка ізопроцесів. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №4. | 2 | | |
| 9. | Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика | Лекція | Тема 2. Основи термодинаміки (продовження) Теплоємність. Теплоємність ідеального газу. Адіабатні процеси. Політропні | 2 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|-----|---|----------------|---|---|---|----|
| | | | процеси. Робота газу в політропних процесах. Самостійна робота: задачі за темою лекції. | | | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №4. | 2 | | 5 |
| 10. | Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика | Лекція | Тема 3. Друге начало термодинаміки Другий закон термодинаміки. Направленість самодовільних процесів. Застосування першого та другого закону термодинаміки до ізопроцесів. Теплові та холодильні машини. Цикл Карно. ККД ідеальної теплової машини. Самостійна робота: задачі за темою лекції. | 2 | 4 | 5 |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №5. | 2 | | |
| 11. | Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика | Лекція | Тема 4. Явища переносу Експериментальні закони дифузії, теплопровідності і внутрішнього тертя. Коефіцієнти переносу. Молекулярно-кінетична теорія явищ переносу. Самостійна робота: контрольний тест за Змістовим модулем 2. | 2 | 4 | 10 |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №5. | 2 | | 5 |

| | | | | | | |
|-----|--|----------------|--|---|---|---|
| 12. | Змістовий модуль 3. Електрика | Лекція | Тема 1. Електростатика Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Потенціал і різниця потенціалів. Зв'язок між потенціалом і напруженістю електростатичного поля. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №6. | 2 | | |
| 13. | Змістовий модуль 3. Електрика | Лекція | Тема 1. Електростатика (продовження) Теорема Гауса та її застосування для розрахунку полів у простих випадках. Електричне поле в діелектриках. Електроємність. Енергія електростатичного поля. Самостійна робота: задачі за темою лекції. | 2 | 4 | 5 |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №6. | 2 | | 5 |
| 14. | Змістовий модуль 3. Електрика | Лекція | Тема 2. Постійний електричний струм та його закони Електричний струм і його характеристики. Сила струму, щільність струму. Сторонні сили, електрорушійна сила. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі. Різниця потенціалів, | 2 | 4 | |

| | | | | | | |
|------------------|--|----------------|--|---|---|-----------|
| | | | напруга. Опір провідників. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Провідники у електростатичному полі. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №7. | 2 | | |
| 15. | Змістовий модуль 3. Електрика | Лекція | Тема 2. Постійний електричний струм та його закони (продовження) Робота і потужність постійного струму. Поняття електричного кола. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл. Самостійна робота: задачі за темою лекції. | 2 | 4 | 5 |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №7. | 2 | | 5 |
| | Всього балів за поточний контроль | | | | | 80 |
| | Іспит (індивідуальне творче завдання) | | | | | 20 |
| 3 семестр | | | | | | |
| 1. | Змістовий модуль 4. Магнетизм | Лекція | Тема 1. Магнітне поле. Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Вектор напруженості магнітного поля. Графічне зображення магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітного поля. | 2 | 4 | |

| | | | | | | |
|----|--------------------------------------|----------------|---|---|---|---|
| | | | Закон повного струму. Закон повного струму (теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції) та його застосування до розрахунку магнітного поля. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №8. | 2 | | |
| 2. | Змістовий модуль 4. Магнетизм | Лекція | Тема 2 Дія магнітного поля на заряд, який рухається. Дія магнітного поля на струм. Закон Ампера. Контур зі струмом у магнітному полі. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному Полі. Ефект Холла. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №8. | 2 | | 5 |
| 3. | Змістовий модуль 4. Магнетизм | Лекція | Тема 3. Явище електромагнітної індукції. Потік вектора індукції магнітного поля. Потокозчеплення. Робота переміщення провідника зі струмом у магнітному полю. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихрові струми Фуко. Явище самоіндукції. Індуктивність контура. Явище взаємної індукції. Струми замикання та розмикання електричних кіл. Енергія магнітного | 2 | 4 | |

| | | | | | | |
|----|--|----------------|--|---|---|-----------|
| | | | поля. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи №9. | 2 | | |
| 4. | Змістовий модуль 4. Магнетизм | Лекція | Тема 4. Магнітне поле у речовині. Класифікація магнетиків. Природа діамагнетизму та парамагнетизму. Феромагнетизм. Властивості феромагнетиків.. Магнітний гістерезис. Природа феромагнетизму. Домени. Застосування магнетиків у сучасній техніці. Самостійна робота: модульний контрольний тест за темою Електромагнітні явища. | 2 | 4 | 15 |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи №9. | 2 | | 5 |
| 5. | Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі | Лекція | Тема 1. Механічні і електромагнітні коливання Гармонічні коливання та їх характеристики. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Електричний коливальний контур. Енергія гармонічних коливань. Додавання гармонічних коливань одного напрямку. Биття. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи № 10. | 2 | | |

| | | | | | | |
|----|--|----------------|--|---|---|-----------|
| 6. | Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі | Лекція | Тема 1. Механічні і електромагнітні коливання (продовження) Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу. Загасаючі механічні і електромагнітні коливання та їх характеристики. Вимушені механічні і електромагнітні коливання. Резонанс. Застосування резонансу у сучасній науці та техніці. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи № 10. | 2 | | |
| 7. | Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі | Лекція | Тема 2. Хвилі Приклади хвильових процесів. Поперечні та поздовжні хвилі. Рівняння монохроматичної біжучої хвилі. Поняття хвильового пакету, фазової і групової швидкості і дисперсії хвиль. Перенесення енергії хвилею. Звук. Інфра- та ультразвук. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи № 11. | 2 | | |
| 8. | Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі | Лекція | Тема 2. Хвилі (продовження) Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Випромінювання електромагнітних хвиль. Взаємодія електромагнітних хвиль та речовини. | 2 | 4 | 15 |

| | | | | | | |
|-----|-----------------------------------|----------------|--|---|---|---|
| | | | Самостійна робота: модульний контрольний тест за темою Коливання і хвилі. | | | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи № 11. | 2 | | 5 |
| 9. | Змістовий модуль 6. Оптика | Лекція | Тема 1. Хвильова оптика: Інтерференція світла. Когерентність. Загальні умови спостереження максимумів та мінімумів. Інтерференція світла у тонких плівках. Застосування інтерференції світла. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи № 12. | 2 | | |
| 10. | Змістовий модуль 6. Оптика | Лекція | Тема 2. Хвильова оптика: Дифракція світла. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракція Френеля на круглому отворі. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи № 12. | 2 | | 5 |
| 11. | Змістовий модуль 6. Оптика | Лекція | Тема 2. Хвильова оптика: Дифракція світла (продовження) Дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Дифракція рентгенівського випромінювання. Формула Вульфа-Брегга. Формала Вульфа-Брегга. Рентгеноспектральний та | 2 | 4 | |

| | | | | | | |
|-----|---------------------------------------|----------------|---|---|---|-----------|
| | | | рентгеноструктурний аналіз. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи № 13. | 2 | | |
| 12. | Змістовий модуль 6. Оптика | Лекція | Тема 3. Хвильова оптика: Поляризація світла. Поляризація при відбиванні світла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Явище дихроїзму. Поляроїди. Застосування поляризації світла. Дисперсія світла. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи № 13. | 2 | | 5 |
| 13. | Змістовий модуль 6. Оптика | Лекція | Тема 4. Квантова оптика Кванти світла – фотони та їх характеристика. Теплове випромінювання та його характеристики. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закон зміщення Віна. Квантова гіпотеза Планка. Формула Планка для теплового випромінювання. Фотоелектричний ефект. Основні закони зовнішнього фотоэффекту. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоэффекту та квантове пояснення законів фотоэффекту. Фотоелементи. | 2 | 4 | 15 |

| | | | | | | |
|-----|--|----------------|--|---|---|---|
| | | | Самостійна робота: модульний контрольний тест за темою Хвильова і квантова оптика. | | | |
| | | Лабор. заняття | Підготовка, здача допуску та виконання лабораторної роботи № 14. | 2 | | |
| 14. | Змістовий модуль 7. Основи атомної фізики | Лекція | Тема 1. Основи квантової теорії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Гіпотеза де Бройля. Експериментальне підтвердження дифракції мікрочастинок. Хвильова функція, її властивості. Уявлення про електронографію та нейтронографію. Співвідношення невизначеності Гейзенберга як проявлення корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей матерії. Рівняння Шредингера, його роль та значення у квантовій фізиці. Стаціонарні стани. Частинка в нескінченно глибокій потенціальній ямі. Квантовий гармонічний осцилятор. Тунельний ефект. | 2 | 4 | |
| | | Лабор. заняття | Обробка результатів виконання лабораторної роботи, оформлення звіту та захист лабораторної роботи № 14. | 2 | | 5 |
| 15. | Змістовий модуль 7. Основи атомної фізики | Лекція | Тема 2. Будова атому Планетарна модель атому. Дослід Резерфорда. Спектральні серії випромінювання атому водню. Модель | 2 | 4 | |

| | | | | | | |
|--|--|----------------|---|---|--|-----------|
| | | | атома Нільса Бора. Принцип квантування енергії. Основні положення теорії Бора–Зоммерфельда. Кіантові числа. Спін. Дослід Штерна–Герлаха. Поняття ферміонів і бозонів. | | | |
| | | Лабор. заняття | Виконання і захист лабораторних робіт, що були заборговані. | 2 | | |
| | Всього балів за поточний контроль | | | | | 80 |
| | Іспит (індивідуальне творче завдання) | | | | | 20 |

* Лекція, практичне/семінарське/лабораторне заняття, модульний контроль, консультація, залік/екзамен.

МЕТОДИ І ФОРМИ КОНТРОЛЮ, КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Організація та оцінювання навчання відбувається відповідно до «Порядку оцінювання знань здобувачів вищої освіти у Донецькому національному університеті імені Василя Стуса» та «Положення про організацію освітньої діяльності у Донецькому національному університеті імені Василя Стуса».

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни «Фізика» здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю знань за 100-бальною шкалою.

Основними методами поточного контролю є:

- робота на лекціях, опитування, складання конспекту;
- виконання та захист практичних і лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи або тести.

Основними методами підсумкового контролю є:

- індивідуальні завдання творчого рівня;
- іспит.

Екзамен є однією з альтернативних форм підсумкового контролю і проводиться у формі усного іспиту.

Критерії оцінювання знань здобувачів з дисципліни «**Фізика**»

1. Самостійна робота

Контроль знань здобувачів вищої освіти при виконанні практичних завдань у **2-му семестрі** здійснюється шляхом усних відповідей на питання стосовно порядку виконання та аналізу отриманих результатів завдання (задачі), максимум **5 балів** за виконану практичну роботу. У другому семестрі передбачається виконання 7-ми самостійних робіт (розв'язання задач з фізики).

| Критерії оцінювання практичних робіт у 2-му семестрі | |
|--|--|
| Високий (5 балів) | Практична робота (розв'язок задач за змістовим модулем 1 - 2) виконана відповідно до поставленого завдання, повністю наведено розв'язки задач з механіки та молекулярної фізики та наведені висновки з результатів розрахунків, дотримано дедлайни виконання, під час захисту роботи здобувач демонструє обізнаність теоретичного матеріалу відповідно теми. |
| Середній (3 бали) | Практична робота (розв'язок задач за змістовим модулем 1 - 3) виконана відповідно до поставленого завдання, недотримано дедлайни виконання, під час захисту роботи здобувач не відповів на декілька питань з теоретичного |

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| | матеріалу відповідно теми. |
| Низький (0 балів) | Практична робота не виконана. |

У **3-му семестрі** оцінювання теоретичних знань студентів здійснюється шляхом виконання модульних контрольних тестів за вивченим змістовим модулем. Кожен тест містить 30 питань, нараховується по 0.5 балів за кожну правильну відповідь, максимальна сума – **15 балів** за тест. За семестр передбачається виконання 3-х тестів за Змістовими модулями 4, 5, 6.

2. Лабораторні роботи

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми |
|------------------|---|
| 2 семестр | |
| 0 | Вступне заняття. Математична обробка результатів вимірювань |
| 1 | Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда. |
| 2 | Вимірювання прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника. |
| 3 | Вивчення обертового руху на маятнику Обербека. |
| 4 | Пружний центральний удар кульок. |
| 5 | Вимірювання швидкості польоту кулі за допомогою балістичного маятника. |
| 6 | Визначення питомої теплоємності методом охолодження. |
| 7 | Дослідження електростатичного поля. |
| 3 семестр | |
| 8 | Дослідження залежності електричного опору металів і напівпровідників від температури. |
| 9 | Визначення радіуса кривини лінзи довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона. |
| 10 | Визначення фокусних відстаней тонких лінз |
| 11 | Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за |

| | |
|-----|--|
| | допомогою дифракційної решітки. |
| 12 | Отримання і дослідження поляризованого світла. |
| 13. | Вимірювання індукції магнітного поля Землі. |
| 14. | Вивчення загасаючих електричних коливань. |

Критерії оцінювання лабораторних робіт (у 2-му та 3-му семестрах)

5 балів: підготовлено і оформлено звіт з виконання лабораторної роботи, який містить назву роботи, мету, перелік приладів та приладдя, вихідні дані, графіки (якщо передбачено роботою) ; результати спостережень, розрахунки (за необхідністю), висновок до роботи. Під час захисту виконаної попередньо лабораторної роботи здобувач продемонстрував розуміння всіх етапів виконання роботи, вільно володіє теоретичним матеріалом, надав змістовні відповіді на контрольні питання до роботи.

4 бали: під час захисту виконаної лабораторної роботи здобувач продемонстрував добре розуміння основних етапів виконання роботи; добре володіє теоретичним матеріалом, надав відповіді на більшість контрольних питань до роботи.

2 бали: під час захисту виконаної лабораторної роботи здобувач продемонстрував задовільне розуміння основних етапів виконання роботи; посередньо володіє теоретичним матеріалом, не надав відповіді на більшість контрольних питань до роботи.

0 балів: здобувач не має звіту з виконання лабораторної роботи, не виконав і не відпрацював лабораторну роботу, не отримав вихідні дані і не опрацював результати роботи.

3. Іспит або індивідуальне творче завдання

Наприкінці 2-го та 3-го семестрів передбачений іспит (усний) або виконання індивідуального творчого завдання.

Іспит (усний), містить 3 питання в білеті: 2 теоретичних та 1 практичне завдання, оцінюється максимум у **20 балів**.

Здобувач освіти вільно володіє матеріалом курсу, вміє аналізувати, робити висновки, супроводжуючи відповідь прикладами – 20 б.; здобувач освіти добре володіє матеріалом курсу, у відповіді присутні незначні помилки, відсутній розв'язок практичного завдання – 15-10 б.; здобувач освіти задовільно володіє матеріалом курсу, існують суттєві неточності у відповідях, але є розв'язок задачі – 9-5 б.; здобувач освіти володіє

мінімальною кількістю понять з курсу, існують грубі помилки у відповідях, немає розв'язку задач – 0 б.

Індивідуальне творче завдання стосується окремих розділів фізики, які необхідні для розуміння природи фізичних і хімічних процесів, і може бути виконано у формі доповіді та оцінюється максимум у **20 балів**.

Критерії оцінювання доповіді

| Критерії оцінювання | 10 балів | 11-15 балів | 16-20 балів |
|------------------------------------|---|---|--|
| Розуміння завдання | Використані матеріали мають часткове відношення до теми; представлена інформація не | Використані матеріали по більшій мірі мають відношення до теми, але частково аналізуються | Використані матеріали повністю відповідають темі, аналізуються та оцінюються у повній мірі |
| Логіка викладання матеріалу | Логіка викладання матеріалу порушена, структурованість прослідковується частково | Логіка викладання матеріалу прослідковується, матеріал структурований | Матеріал викладається логічно, повністю структурований та прослідковуються причинно-наслідкові зв'язки |
| Авторська оригінальність | Стандартна робота, 70% запозиченого матеріалу | 10-15% викладеного матеріалу являють собою авторські пропозиції | Унікальна робота; містить 65-70% оригінальних, винахідницьких прийомів та пропозицій |
| Відповіді на питання | Доповідач не може відповісти на більшість питань. | Доповідач не відповів на декілька питань, але може знайти переконливі, аргументовані відповіді на інші питання. | Доповідач переконливо, повно і аргументовано відповідає на всі поставлені питання |

4. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни «Фізика» у 2-му та 3-му семестрах виставляється як сума балів за результатами

поточного та підсумкового контролю. Бали за семестр нараховуються в діапазоні від 0 до 100 балів згідно Таблиці 1 і Таблиці 2.

Таблиця 1– Система нарахування балів у 2 семестрі

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | Підсумковий контроль | Загальна сума балів |
|---|-------------------|--------------------|----------------------------|--|---------------------|
| Змістовий модуль 1-3 (max 80 балів) | | | | | |
| Організаційно-навчальна робота | Самостійна робота | Лабораторні роботи | Модульна контрольна робота | Іспит (індивідуальне творче завдання) | 100 |
| - | 35 | 35 | 10 | | |

Таблиця 2 – Система нарахування балів у 3 семестрі

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | Підсумковий контроль | Загальна сума балів |
|---|-------------------|--------------------|----------------------------|--|---------------------|
| Змістовий модуль 4-7 (max 80 балів) | | | | | |
| Організаційно-навчальна робота | Самостійна робота | Лабораторні роботи | Модульна контрольна робота | Іспит (індивідуальне творче завдання) | 100 |
| - | - | 35 | 45 | | |

Оцінка результатів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за навчальною дисципліною «Фізика» здійснюється за критеріями, що запроваджені в університеті за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та національною шкалою, що доводяться до відома здобувачів на першому занятті.

Схема оцінювання результатів навчальних досягнень

| За 100-бальною шкалою | За шкалою ECTS | За національною шкалою | |
|-----------------------|----------------|------------------------|---------------|
| | | для екзамену | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 75-81 | C | | |
| 67-74 | D | задовільно | |
| 60-66 | E | | |
| 0-59 | FX | незадовільно | не зараховано |

Список рекомендованих джерел

Основна література

1. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Курс загальної фізики. Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ: Техніка, **1999**. 536 с.
2. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Курс загальної фізики. Т. 2: Електрика і магнетизм. Київ: Техніка, **2001**. 452 с.
3. Русаков В. Ф. Фізичні основи механіки. Вінниця, **2019**. 128 с.
4. Русаков В. Ф. Молекулярна фізика. Частина І. Вінниця, **2019**. 66 с.
5. Русаков В. Ф., Русакова Н.М. Курс загальної фізики. Молекулярна фізика і термодинаміка. Частина ІІ. Вінниця, **2020**. 112 с.
6. Русаков В. Ф. Курс загальної фізики. Електрика та магнетизм. Вінниця, **2020**. 244 с.
7. Смітина В.А., Ваксман Ю.Ф. Оптика. Одеса, **2012**. 275 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Фізика»: для здобувачів денної форми навчання спеціальностей 091 Біологія та біохімія, 101 Екологія, 102 Хімія / укл. Ю. В. Рассохіна, Р. О. Пишкін. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, **2023**. 80 с.
9. Лумпієва Т.П., Русакова Н.М., Волков О.Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач. Т. 1. Донецьк, ДонНТУ, **2014**.
10. Лумпієва Т.П., Русакова Н.М., Волков О.Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач. Т.2. Донецьк, ДонНТУ, **2015**.

Допоміжна література

1. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В. К.: Кондор, **2016**. 786 с.
2. Загальний курс фізики. Збірник задач / І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін.; За заг. ред. І.П. Гаркуші. К.: Техніка, **2004**. 560 с.

Викладач:

Професор понад два роки, доцент

Юлія РАССОХІНА

Погоджено:

В.о. декана факультету хімії,
біології і біотехнологій

Юлія ЛЕСИШИНА

Завідувач кафедри

фундаментальної та прикладної
хімії

Георгій РОЗАНЦЕВ

Гарант освітньої програми

Світлана
ЖИЛЬЦОВА

Рекомендовано рішенням кафедри фундаментальної та прикладної хімії,
протокол № 19 від «12» 06 2025 р.