

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

Кафедра фізико-математичних дисциплін

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізика»**

циклу загальної обов'язкової підготовки

за освітньо-професійною програмою

«Екологічна безпека»

підготовки бакалаврів

у галузі знань **10 «Природничі науки»**

за спеціальністю **101 «Екологія»**

Рекомендовано кафедрою
фізико-математичних дисциплін на
2022 – 2023 навчальний рік.
Протокол від «22» серпня 2022 року
№ 9

Силабус розроблено відповідно до робочої програми навчальної дисципліни
«Фізика»

2022 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Фізика вивчає найпростіші і разом з тим найбільш загальні закономірності явищ природи, тому є основою для сучасного науково-технічного прогресу.

Навчальна дисципліна «Фізика» серед інших дисциплін покликана створити базу знань, на яких будується фундамент для вивчення спеціальних дисциплін. Мета її не тільки поширити і поглибити знання одержані в загальноосвітньому закладі, а перевести одержані знання в професійну спрямованість для розв'язання різноманітних прикладних та науково-технічних задач у галузі знань «Природничі науки».

Знання, що отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Фізика» сприяють розвитку аналітичного професійного мислення та дозволяють підготувати фахівця вищої кваліфікації, сформовані компетенції якого дозволяють використовувати сучасні методи для розв'язування прикладних питань екологічної безпеки.

Навчальний контент розміщується у мережі Internet до якого здобувач має доступ у режимі 24/7 з будь-якого комп'ютера, що підключений до мережі та зі смартфона за наведеним посиланням (скануйте (клацніть) QR-код).



Інформація про науково-педагогічного працівника

| | |
|--|--|
| Загальна інформація | Кривцова Валентина Іванівна, професор кафедри фізико-математичних дисциплін, факультету техногенно-екологічної безпеки, доктор технічних наук, професор. |
| Контактна інформація | м. Харків, вул. Чернишевська, 94. Робочий номер телефону – 707-34-77. |
| E-mail | krivtsova@nuczu.edu.ua |
| Наукові інтереси* | - системи збереження і подачі водню, контроль та забезпечення безпеки їх роботи |
| Професійні здібності* | - професійні знання і значний досвід роботи (з 1986 р.) в вищих навчальних закладах м. Харкова на посадах, що відповідають або є спорідненими за змістом навчальній дисципліні, зокрема з 2002 р. в НУЦЗУ; - професійні знання і значний досвід науково-дослідної роботи (з 1976р.), зокрема з 2002 р. в НУЦЗУ. |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | Профіль у Google Scholar https://scholar.google.com.ua/citations?user=Y_2NUGIAAAAJ&hl=ru&oi=sra ; ORSID: https://orcid.org/0000-0002-8254-5594 |

Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни «Фізика» проводяться відповідно до затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Лекційні та практичні заняття проводяться в аудиторіях, обладнаних наочним та демонстраційним обладнанням. Усі лабораторні заняття проводяться в аудиторіях з комп'ютерним обладнанням і використовують, як методики з аналоговими вимірювальними пристроями, так і комп'ютерні вимірювальні комплекси.

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру в дні та години, закріплені за відповідними викладачами. У разі потреби здобувача в додатковій консультації, час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: ознайомлення здобувачів вищої освіти з сучасним змістом та досягненнями фізики, розвитку у них наукового світогляду, а також уміння застосовувати закони фізики для вивчення спеціальних дисциплін та розв'язування прикладних питань в професійній діяльності у сфері екології та збалансованого природокористування.

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Форма здобуття освіти |
|--|---|
| | очна (денна) |
| Статус дисципліни | обов'язкова загальна |
| Рік підготовки | перший |
| Семестр | 1 – 2-й |
| Обсяг дисципліни | |
| - в кредитах ЄКТС | 8 |
| - кількість модулів | 4 |
| - загальна кількість годин | 240 |
| Розподіл часу за навчальним планом: | |
| - лекції (годин) | 58 |
| - практичні заняття (годин) | 44 |
| - семінарські заняття (годин) | - |
| - лабораторні заняття (годин) | 18 |
| - курсовий проєкт (робота) (годин) | - |
| - інші види занять (годин) | - |
| - самостійна робота (годин) | 120 |
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин) | - |
| - підсумковий контроль (диференційований залік, екзамен) | диференційований залік 1-й семестр, екзамен – 2-й семестр |

Передумови для вивчення дисципліни

Знання, що отримані в результаті вивчення фізики в загальноосвітньому

зкладі (знання основних явищ і законів з розділів фізики, передбачених програмою загальноосвітніх закладів).

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| | |
|--|-------|
| Програмні результати навчання | ПРН |
| Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних. | ПРН21 |

– формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

| | |
|--|-------|
| Програмні компетентності (загальні та професійні) | ЗК,ПК |
| Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. | ЗК08 |

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Фізичні основи механіки. Статистична фізика. Агрегатні стани речовини

Вступ.

Мета та побудова дисципліни “Фізика”. Навколишній світ, місце фізики в його пізнанні, метод фізичного дослідження. Зв’язок фізики з проблемами екології. Похибки вимірювань та їх визначення. Основні одиниці СІ. Комп’ютери в сучасній фізиці.

Рекомендована література: 3,5.

Тема 1.1. Кінематика.

Вступ. Моделі механіки.

Кінематика матеріальної точки. Кінематичне рівняння руху. Прямолінійний і криволінійний рух. Кінематичні характеристики руху матеріальної точки – швидкість та прискорення (дотичне, нормальне, повне).

Кінематика абсолютно твердого тіла. Ступені вільності і кінематичне рівняння руху абсолютно твердого тіла. Типи рухів абсолютно твердого тіла. Кінематика обертального руху абсолютно твердого тіла. Взаємозв’язок між кінематичними характеристиками поступального та обертального руху.

Рекомендована література: 1,3-6.

Тема 1.2. Динаміка.

Динаміка матеріальної точки. Перший закон Ньютона. Імпульс. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Види сил. Закон збереження імпульсу.

Динаміка абсолютно твердого тіла. Рух центра інерції твердого тіла. Момент сили. Момент імпульсу. Рівняння динаміки обертального руху АТТ. Момент інерції. Довільний рух абсолютно твердого тіла. Закон збереження

моменту імпульсу.

Робота та потужність. Кінетична енергія. Потенціальні та не потенціальні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії.

Рекомендована література: 1,3-6.

Тема 1.3. Елементи механіки рідин і газів.

Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда.

Ідеальна рідина. Види опису руху рідини. Потік рідини. Рівняння неперервності. Рівняння Бернуллі. Поняття про ламінарний та турбулентний рух.

Рекомендована література: 1,3-6.

Тема 1.4. Основи молекулярно-кінетичної теорії .

Вступ. Термодинамічний та статистичний методи дослідження макросистем.

Положення молекулярно-кінетичної теорії. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно - кінетичне тлумачення температури. Рівняння стану ідеального газу.

Статистичні розподіли. Розподіл молекул в полі сил тяжіння. Розподіл Больцмана. Поняття про розподіл Максвелла. Явища переносу. Середня довжина вільного пробігу молекул та середня кількість їх зіткнень. Дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя.

Рекомендована література: 1,3-6.

Тема 1.5. Основи термодинаміки.

Основні поняття термодинаміки. Стани і процеси. Внутрішня енергія макросистеми та ідеального газу. Робота та кількість теплоти. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Теплоємність ідеального газу. Адіабатний процес.

Колові процеси (цикли). Теплова машина. ККД теплової машини. Цикл Карно та його ККД . (Поняття про ентропію. Другий закон термодинаміки.) ¹⁾

Рекомендована література: 1,3-6.

Тема 1.6. Агрегатні стани речовини.

(Взаємодія молекул та агрегатний стан речовини. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Критичний стан речовини. Перехід в рідинний стан).Рідинний стан речовини. Поверхневий шар рідини. Коефіцієнт поверхневого натягу. Сила поверхневого натягу. Змочування. Меніск. Формула Лапласа.

Кристалічні та аморфні тіла. Ідеальні та реальні кристали.

Рекомендована література: 1,3-6.

Модуль 2. Електростатика. Постійний електричний струм.

Тема 2.1. Електростатика.

Електричний заряд та його властивості. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.

Робота сил електростатичного поля. Потенціальний характер електричного поля, потенціал. Зв'язок між напруженістю та потенціалом

електричного поля.

Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського-Гауса для потоку вектору напруженості електричного поля. (Застосування теореми Остроградського-Гауса для розрахунків напруженості електростатичного поля.)

Провідники та ізолятори. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Поле у діелектриках, діелектрична проникність. Заряди та поле у провіднику. Напруженість поля та потенціал в області поблизу провідника. Електроємність провідника. Конденсатори. Енергія та густина енергії електростатичного поля.

Рекомендована література: 1,3-6.

Тема 2.2. Постійний електричний струм.

Електричний струм. Густина та сила струму. Сторонні сили, електрорушійна сила, різниця потенціалів у колі постійного струму. Закони Ома та Джоуля-Ленца. (Паралельне та послідовне з'єднання провідників. Закони Кірхгофа).

Рекомендована література: 1,3-6.

Модуль 3. Магнітне поле. Електромагнетизм. Коливання та хвилі. Оптика.

Тема 3.1. Магнітне поле. Магнітостатика. Електромагнетизм.

Сили взаємодії зарядів при їх русі. Релятивістська природа магнетизму. Вектор магнітної індукції. Принцип суперпозиції. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітні поля найпростіших систем. Теорема про циркуляцію індукції магнітного поля. Магнітне поле соленоїда.

Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки у магнітному полі. Закон Ампера. Взаємодія провідників з струмом. (Контур із струмом у магнітному полі.) Магнітний потік. Магнітне поле в речовині. Напруженість магнітного поля. Поля в магнетиках та класи магнетиків.

Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Вихрове електричне поле та вихрові струми. Самоіндукція та взаємоіндукція. Індуктивність. Густина енергії магнітного поля.

Рекомендована література: 2-6.

Тема 3.2. Коливання.

Типи коливальних систем та види коливань. Гармонічні коливання, амплітуда, частота та фаза гармонічних коливань. Додавання коливань.

Власні незгасаючі та згасаючі коливання. Маятники. Енергія коливань. Вимушені коливання.

Рекомендована література: 2-6.

Тема 3.3. Хвильові процеси.

Поняття про хвилі, види хвиль. Характеристики хвиль. Рівняння біжучої хвилі. Пружні хвилі. Електромагнітні хвилі.

Поняття про когерентність та інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Інтерференція у тонких плівках. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля і метод зон Френеля. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка.

Поляризоване і природне світло. Поляризація світла при заломленні і відбиванні. Поширення світла в речовині. Поняття про дисперсію, поглинання світла.

Рекомендована література: 2-6.

Модуль 4. Фізика атома та атомного ядра. Елементи фізики твердого тіла.

Тема 4.1. Елементи квантової механіки.

Теплове випромінювання та люмінесценція. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Квантова гіпотеза та формула Планка. Закони Стефана – Больцмана та Віна Фотоелектричний ефект і закони фотоэффекту. Рівняння Ейнштейна.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Гіпотеза де Бройля. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція та її статистичне тлумачення. Стаціонарне рівняння Шредінгера.

Рекомендована література: 2-6.

Тема 4.2. Атомна та ядерна фізика.

Квантовомеханічний опис атома водню. Спектр атома водню. Спін електрона. Багатоелектронний атом.

Атомне ядро, нуклони. взаємодія нуклонів, уявлення про ядерну взаємодію. Моделі ядра. Стійкість ядер. Дефект мас та енергія зв'язку ядра. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа. Ланцюгова реакція поділу та реакція синтезу. Радіоактивність.

Рекомендована література: 2-6.

Тема 4.3. Елементи фізики твердого тіла.

Виникнення енергетичних зон при утворенні кристалічної решітки. Зонні моделі металів, діелектриків та напівпровідників.

Електропровідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність. Власні та домішкові напівпровідники. Електропровідність напівпровідників. Робота виходу. Контактна різниця потенціалів. Електронно-дірковий перехід та його властивості.

Рекомендована література: 2-6.

ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА

Досягнення і основні проблеми сучасної фізики. Можливості використання досягнень фізики.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

| Назви модулів і тем | Очна (денна) форма | | | | | |
|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|--|
| | Кількість годин | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| лекції | | практичні заняття | лабораторні заняття | самостійна робота | модульна контрольна робота | |
| 1-й семестр | | | | | | |

| Модуль 1. Фізичні основи механіки. Статистична фізика. Агрегатні стани речовини. | | | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------|
| Тема 1.1. Кінематика | 8 | 2 | 2 | - | 4 | |
| Тема 1.2. Динаміка. | 28 | 4 | 6 | 4 | 14 | |
| Тема 1.3. Елементи механіки рідин та газів. | 12 | 4 | 2 | - | 6 | |
| Тема 1.4. Основи молекулярно-кінетичної теорії | 14 | 4 | 2 | - | 8 | |
| Тема 1.5. Основи термодинаміки. | 12 | 4 | 2 | - | 6 | |
| Тема 1.6. Агрегатні стани речовини. | 8 | 2 | - | 2 | 4 | МК |
| Разом за модулем 1 | 82 | 20 | 14 | 6 | 42 | МК-1 |
| Модуль 2. Електростатика. Постійний електричний струм. | | | | | | |
| Тема 2.1. Електричне поле. Електростатика. | 16 | 6 | 2 | - | 8 | |
| Тема 2.2. Постійний електричний струм. | 20 | 4 | 6 | - | 10 | |
| Разом за модулем 2 | 36 | 10 | 8 | - | 18 | МК-2 |
| Разом за 1-й семестр | 118 | 30 | 22 | 6 | 60 | МК-1-2 |

| Назви модулів і тем | Очна (денна) форма | | | | | |
|---|---------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| | Кількість годин | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| лекції | | практичні заняття | лабораторні заняття | самостійна робота | модульна контрольна робота | |
| 2-й семестр | | | | | | |
| Модуль 3. Магнітне поле. Електромагнетизм. Коливання та хвилі. Оптика. | | | | | | |
| Тема 3.1. Магнітне поле. Магнітостатика. Електромагнетизм. | 28 | 6 | 6 | 2 | 14 | |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| Тема 3.2. Коливання. | 20 | 4 | 4 | 2 | 10 | |
| Тема 3.3. Хвильові процеси. | 30 | 4 | 6 | 4 | 14 | МК |
| Разом за модулем 3 | 76 | 14 | 16 | 8 | 38 | МК-3 |
| Модуль 4. Фізика атома та атомного ядра. Елементи фізики твердого тіла. | | | | | | |
| Тема 4.1. Елементи квантової механіки. | 20 | 6 | 2 | 2 | 10 | |
| Тема 4.2. Атомна та ядерна фізика. | 8 | 4 | - | - | 4 | |
| Тема 4.3. Елементи фізики твердого тіла. | 18 | 4 | 4 | 2 | 8 | |
| Разом за модулем 4 | 46 | 14 | 6 | 4 | 22 | МК-4 |
| Разом за семестр 2 | 120 | 28 | 22 | 12 | 60 | МК-3,4 |
| Разом за дисципліну | 240 | 58 | 44 | 18 | 120 | МК 1-4 |

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Тема 1.1. Кінематика матеріальної точки і абсолютно твердого тіла. | 2 |
| 2 | Тема 1.2. Динаміка матеріальної точки. | 2 |
| 3 | Тема 1.2. Динаміка абсолютно твердого тіла. | 2 |
| 4 | Тема 1.2. Робота та енергія. Закон збереження енергії. | 2 |
| 5 | Тема 1.3. Елементи гідростатики та гідродинаміки. | 2 |
| 6 | Тема 1.4 Молекулярно-кінетична теорія і явища перенесення. | 2 |
| 7 | Тема 1.5. Перший закон термодинаміки. Процеси і цикли. | 2 |
| 8 | Теми 1.1.-1.6. Контрольна робота (тестове завдання) за модулем 1. | 2 |
| 9 | Тема 2.1. Електричне поле у вакуумі. | 2 |
| 10 | Тема 2.2. Постійний струм. Закон Ома. Закони Кірхгофа. | 2 |
| 11 | Тема 2.1. Контрольна робота (тестове завдання) за модулем 2. | 2 |
| 12 | Теми 1.1-2.1. Диференційний залік. | 2 |

| | | |
|----|--|----|
| 13 | Тема 3.1. Характеристики магнітного поля. | 2 |
| 14 | Тема 3.1. Сила Лоренца та сила Ампера. | 2 |
| 15 | Тема 3.1. Явище електромагнітної індукції. | 2 |
| 16 | Тема 3.2. Кінематика коливань. | 2 |
| 17 | Тема 3.2. Динаміка коливань. | |
| 18 | Тема 3.3. Рівняння хвилі. Пружні та електромагнітні хвилі. | 2 |
| 19 | Тема 3.3. Інтерференція та дифракція хвиль. | 2 |
| 20 | Теми 3.1. – 3.4. Контрольна робота (тестове завдання) за модулем 3. | 2 |
| 21 | Тема 4.1. Теплове випромінювання і фотоефект. | 2 |
| 22 | Теми 4.1. – 4.3. Контрольна робота (тестове завдання) за модулем 4 | 2 |
| | Разом | 44 |

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Тема 1.2. Визначення моментів інерції тіл. | 2 |
| 2 | Тема 1.2. Вимірювання швидкості тіла балістичним маятником. | 2 |
| 3 | Тема 1.4. Вимірювання коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса. | 2 |
| 4 | Тема 3.1. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі. | 2 |
| 5 | Тема 3.2. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного та фізичного маятників. | 2 |
| 6 | Тема 3.3. Вивчення явища дифракції світла. | 2 |
| 7 | Тема 3.3. Визначення показника заломлення скла. | |
| 8 | Тема 4.1. Визначення температури випромінюючого тіла за допомогою оптичного пірметра. | 2 |
| 9 | Тема 4.3. Властивості електронно-діркового переходу. | 2 |
| | Разом | 18 |

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів є:

- тестове оцінювання під час проведення практичних занять та модульних тестових завдань або контрольних робіт;
- диференційований залік та екзамен, що завершують навчання кожного семестру;
- презентації здобувачів вищої освіти та їх виступи на наукових заходах (семінарах, конференціях, тощо);

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів вищої освіти за

освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗУ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

| За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗУ України | За рейтинговою шкалою (ЄКТС) | За 4-бальною шкалою |
|--|------------------------------|---------------------|
| 90-100 | A | відмінно |
| 80-89 | B | добре |
| 65-79 | C | |
| 55-64 | D | задовільно |
| 50-54 | E | |
| 35-49 | FX | незадовільно |
| 0-34 | F | |

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль в семестрах здійснюється на практичних та лабораторних заняттях у формі фронтального та індивідуального опитування, виконання письмових завдань.

Модульний контроль здійснюється проведенням модульних тестових завдань або контрольних робіт.

Підсумковий контроль практичних навичок та умінь за семестр проводиться у формі диференційованого заліку та екзамену з урахуванням рейтингу за поточний семестр.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

| Види навчальних занять | Кількість навчальних занять | Максимальний бал за вид навчального заняття | Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять |
|-----------------------------|-----------------------------|---|---|
| I. Поточний контроль | | | |
| Семестр 1 | лекції | 10 | 10 |
| | практичні заняття | 10 | 50 |
| | лабораторні заняття | - | - |

| | | | | |
|--|---|----|----|-----|
| | за результатами виконання контрольних робіт | 1 | 40 | 40 |
| Разом за 1-й семестр | | | | 100 |
| Семестр 2 | лекції | 19 | 1 | 19 |
| | практичні заняття | 10 | 5 | 50 |
| | лабораторні заняття | 6 | 1 | 6 |
| | за результатами виконання контрольних робіт | 1 | 5 | 5 |
| Разом за 2-й семестр | | | | 80 |
| Разом за поточний контроль (середня сума балів) | | | | 80 |
| II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне) | | | | |
| III. Підсумковий контроль (екзамен) | | | | 20 |
| Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи | | | | 100 |

Поточний контроль

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті (оцінюється від 0 до 5 балів, в залежності від змісту і якості відповіді):

5 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом, виконує завдання в повному обсязі, розуміє фізичну суть явища, вільно володіє необхідними математичними знаннями;

4 бали – здобувач виконав завдання правильно, але обґрунтування відповіді непереконливе, допущені незначні похибки в поясненнях, нечітко висловлює свої думки;

3 бали – здобувач орієнтується в основних законах та співвідношеннях, але має труднощі з встановленням логічних зв'язків, тому робить помилки при розв'язуванні завдань і приходять до хибних відповідей, нечітко висловлює свої думки;

2 бали – здобувач частково орієнтується в основних законах та співвідношеннях, тому завдання виконується фрагментами, з наявністю похибок, за відсутності логічних зв'язків;

1 бал – здобувач зовсім поверхнево орієнтується в завданні, не може окреслити основні його аспекти, погано знає суть фізичного явища;

0 балів – здобувач не володіє навчальним матеріалом, не може виконати завдання, оскільки відсутні знання фізики явища.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на лабораторному занятті:

результат виконання лабораторної роботи оцінюється у формі заліку – зараховано 1 бал, не зараховано – 0 балів.

Підсумковий контроль

Критерії підсумкового оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час виконання модульних контрольних робіт (оцінюється від 0 до 40 балів у першому семестрі та 5 балів у другому семестрі):

1 семестр:

36-40 балів – здобувач повністю володіє навчальним матеріалом в повному обсязі, вільно, самостійно та аргументовано його викладає письмово, логічно і послідовно правильно виконує завдання, застосовуючи необхідні закони і співвідношення. Правильно розв'язав всі завдання;

29-35 балів – здобувач твердо володіє навчальним матеріалом, грамотно і по суті викладає його. Вміє правильно використовувати теоретичні положення під час розв'язування, але припускає окремі несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді;

21-28 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст відповідей письмово, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що впливають на розв'язок деяких окремих завдань. Правильно розв'язана більша частина завдань.

13-20 балів – здобувач засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді. Не має достатнього знання про суть фізичних явищ, не може досить чітко розуміти логічні зв'язки і послідовність у розгляді матеріалу. Не може розв'язати більше половини завдань;

6-12 балів – здобувач засвоїв тільки частину основного матеріалу, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді. Має непевні фрагментарні знання, не має достатнього знання про суть явищ, порушує логічні зв'язки і послідовність у розгляді фізичних явищ. Може розв'язувати поодинокі завдання найнижчого рівня;

0-5 балів – здобувач не засвоїв навчальний матеріал, допускає суттєві помилки. Не вміє викласти і використати на практиці основні положення. Не може розв'язувати задачі довільного рівня.

2 семестр:

5 балів – здобувач повністю володіє навчальним матеріалом в повному обсязі, вільно, самостійно та аргументовано його викладає письмово, логічно і послідовно правильно виконує завдання, застосовуючи необхідні закони і співвідношення. Правильно розв'язав всі завдання;

4 бали – здобувач твердо володіє навчальним матеріалом, грамотно і по суті викладає його. Вміє правильно використовувати теоретичні положення під час розв'язування, але припускає окремі несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді;

3 бали – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст відповідей письмово, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що впливають на розв'язок деяких окремих завдань. Правильно розв'язана більша частина завдань.

2 бали – здобувач засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді. Не має достатнього знання про суть

фізичних явищ, не може досить чітко розуміти логічні зв'язки і послідовність у розгляді матеріалу. Не може розв'язати більше половини завдань;

1 бал – здобувач засвоїв тільки частину основного матеріалу, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді. Має непевні фрагментарні знання, не має достатнього знання про суть явищ, порушує логічні зв'язки і послідовність у розгляді фізичних явищ. Може розв'язувати поодинокі завдання найнижчого рівня;

0 балів – здобувач не засвоїв навчальний матеріал, допускає суттєві помилки. Не вміє викласти і використати на практиці основні положення. Не може розв'язувати задачі довільного рівня.

Критерії підсумкового оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час екзамену (оцінюється від 0 до 20 балів):

18-20 балів – здобувач повністю володіє навчальним матеріалом в повному обсязі, вільно, самостійно та аргументовано його викладає письмово, логічно і послідовно правильно виконує завдання, застосовуючи необхідні закони і співвідношення. Правильно розв'язав всі завдання;

13-17 балів – здобувач твердо володіє навчальним матеріалом, грамотно і по суті викладає його. Вміє правильно використовувати теоретичні положення під час розв'язування, але припускає окремі несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді;

8-12 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст відповідей письмово, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що впливають на розв'язок деяких окремих завдань. Правильно розв'язана більша частина завдань.

5-7 балів – здобувач засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді. Не має достатнього знання про суть фізичних явищ, не може досить чітко розуміти логічні зв'язки і послідовність у розгляді матеріалу. Не може розв'язати більше половини завдань;

1-4 бали – здобувач засвоїв тільки частину основного матеріалу, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді. Має непевні фрагментарні знання, не має достатнього знання про суть явищ, порушує логічні зв'язки і послідовність у розгляді фізичних явищ. Може розв'язувати поодинокі завдання найнижчого рівня;

0 балів – здобувач не засвоїв навчальний матеріал, допускає суттєві помилки. Не вміє викласти і використати на практиці основні положення. Не може розв'язувати задачі довільного рівня.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену (за 1-2 семестри) (диференційованого заліку, за 1 семестр):

Семестр 1.

Модуль 1

1. Кінематичне рівняння руху. Прямолінійний і криволінійний рух.
2. Кінематичні характеристики руху матеріальної точки – швидкість та

- прискорення (дотичне, нормальне, повне).
3. Типи рухів абсолютно твердого тіла. Кінематика обертального руху абсолютно твердого тіла.
 4. Перший закон Ньютона.
 5. Імпульс. Другий закон Ньютона.
 6. Третій закон Ньютона. Види сил.
 7. Закон збереження імпульсу.
 8. Рух центра інерції твердого тіла.
 9. Момент сили. Момент імпульсу.
 10. Рівняння динаміки обертального руху АТТ. Момент інерції.
 11. Робота та потужність.
 12. Кінетична енергія.
 13. Потенціальні та не потенціальні сили. Потенціальна енергія.
 14. Закон збереження енергії.
 15. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.
 16. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
 17. Молекулярно-кінетичне тлумачення температури.
 18. Рівняння стану ідеального газу.
 19. Розподіл молекул в полі сил тяжіння. Розподіл Больцмана.
 20. Поняття про розподіл Максвелла.
 21. Середня довжина вільного пробігу молекул.
 22. Дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя.
 23. Основні поняття термодинаміки. Стани і процеси.
 24. Внутрішня енергія макросистеми та ідеального газу.
 25. Робота та кількість теплоти.
 26. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів.
 27. Теплоємність ідеального газу.
 28. Адіабатний процес.
 29. Колові процеси (цикли). Теплова машина. ККД теплової машини.
 30. Цикл Карно та його ККД.
 31. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
 32. Критичний стан речовини. Перехід в рідинний стан.
 33. Рідинний стан речовини.
 34. Поверхневий шар рідини. Коефіцієнт поверхневого натягу. Сила поверхневого натягу.
 35. Змочування. Меніск. Формула Лапласа
 36. Кристалічні та аморфні тіла. Тверде тіло. Дефекти кристалічної структури.

Модуль 2

37. Електричний заряд та його властивості. Закон збереження електричного заряду.
38. Закон Кулона.
39. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.
40. Робота сил електростатичного поля. Потенціал.
41. Зв'язок між напруженістю та потенціалом електричного поля.

42. Потік вектора напруженості електростатичного поля.
43. Застосування теореми Остроградського – Гауса для розрахунків напруженості електростатичного поля.
44. Діелектрики в електричному полі. Діелектрична проникність.
45. Провідники в електричному полі. Заряди та поле у провіднику.
46. Електроємність провідника. Конденсатори.
47. Енергія та густина енергії електричного поля.

Семестр 2.

Модуль 3

48. Електричний струм. Густина та сила струму.
49. Сторонні сили, електрорушійна сила, різниця потенціалів у колі постійного струму.
50. Закон Ома в диференціальній та інтегральній формах.
51. Паралельне, послідовне та змішане з'єднання електроопорів.
52. Закони Кірхгофа.
53. Розряд в газах та види розряду. Поняття про плазму.
54. Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Принцип суперпозиції.
55. Закон Біо–Савара–Лапласа. Магнітні поля найпростіших систем.
56. Теорема про циркуляцію магнітної індукції. Магнітне поле соленоїда.
57. Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки у магнітному полі.
58. Закон Ампера. Взаємодія провідників з струмом.
59. Контур із струмом у магнітному полі
60. Магнітне поле в речовині. Напруженість магнітного поля в магнетиках та класи магнетиків.
61. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея.
62. Самоіндукція та взаємоіндукція. Індуктивність.
63. Енергія та густина енергії магнітного поля.
64. Типи коливальних систем та види коливань.
65. Гармонічні коливання, амплітуда, частота та фаза гармонічних коливань.
66. Додавання коливань.
67. Власні незгасаючі та згасаючі коливання. Маятники.
68. Вимушені коливання.
69. Поняття про хвиль, види хвиль.
70. Характеристики хвиль. Рівняння біжучої хвилі.
71. Пружні хвилі.
72. Електромагнітні хвилі. Рівняння електромагнітної хвилі та її характеристики.
73. Поняття про когерентність та інтерференція хвиль.
74. Стоячі хвилі.
75. Інтерференція у тонких плівках.
76. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса – Френеля і метод зон Френеля.
77. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка.
78. Поляризоване і природне світло. Поляризація світла при заломленні і відбиванні .

79. Поширення світла в речовині. Поняття про дисперсію, поглинання і світла.

Модуль 4

80. Теплове випромінювання та люмінесценція. Характеристики теплового випромінювання.
81. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа.
82. Квантова гіпотеза та формула Планка.
83. Закони Стефана-Больцмана та Віна.
84. Зовнішній фотоелектричний ефект і його закони. Рівняння Ейнштейна.
85. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Гіпотеза де Бройля.
86. Хвильова функція та її статистичне тлумачення.
87. Стаціонарне рівняння Шредінгера.
88. Поняття про квантовомеханічний опис атома водню.
89. Спектр атома водню. Спін електрона.
90. Багатоелектронний атом.
91. Атомне ядро, нуклони. взаємодія нуклонів, уявлення про ядерну взаємодію.
92. Стійкість ядер. Дефект мас та енергія зв'язку ядра.
93. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа.
94. Ланцюгова реакція поділу та реакція синтезу.
95. Радіоактивність та її види. Закон радіоактивного розпаду.
96. Виникнення енергетичних зон при утворенні кристалічної решітки.
97. Зонні моделі металів, діелектриків та напівпровідників.
98. Електропровідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.
99. Власні та домішкові напівпровідники.
100. Електропровідність напівпровідників.
101. Робота виходу. Контактна різниця потенціалів.
102. Електронно-дірковий перехід та його властивості.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

2. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних і лабораторних занять, якісне і своєчасне виконання завдань та обов'язкове виконання самостійних завдань наданих викладачем.

3. Користуватися мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача і тільки з навчальною метою.

4. На кожен тестовий контроль відводиться не більш 3 спроб, з яких зараховується одна спроба з максимальною кількістю балів.

5. Дозволяється перескладання будь-якого експрес-контролю. При цьому зараховується середня з усіх спроб перескладання.

Рекомендовані джерела інформації

1. Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 «Екологія», підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки», 2022.
2. Фізика. Розділи: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний електричний струм: довідник / Укладачі: В. Г. Борисенко, Ю.Ф. Деркач, В.І. Кривцова, К.Р. Умеренкова. – Х.: НУГЗУ, 2018. – 94 с.
3. Фізика. Розділи: Магнітне поле. Електромагнетизм. Коливання, хвилі і хвильові явища. Елементи квантової механіки. Фізика атома і атомного ядра. Елементи фізики твердого тіла: довідник/ Укладачі: В. Г. Борисенко, Ю.Ф. Деркач, В.І. Кривцова, К.Р. Умеренкова. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – 122 с.
4. Фізика. Практикум. Лабораторні роботи. / Укладачі: В. Г. Борисенко, Ю.Ф. Деркач, В.І. Кривцова, О.М. Кудін, Ю.В. Литвинов, К.Р. Умеренкова. – Х.: НУЦЗУ, 2020 – 123 с.
5. Фізика. Методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни. / Борисенко В. Г., Деркач Ю.Ф., Кривцова В.І., Умеренкова К.Р. Х.: НУЦЗУ, 2010, 63 с. (електронний варіант).
6. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики. Т. 1-3. – Київ: Техніка, 1999.
7. Горбачук І.Т. Загальна фізика (збірник задач). Навчальний матеріал М 1,2. – Київ: Вища школа, 1993.

Інформаційні ресурси:

1. Зовнішній сайт НУЦЗУ, кафедра фізико-математичних дисциплін, методична та видавнича діяльність. URL: <http://fteb.nuczu.edu.ua/uk/metodychna-ta-vydavnycha-diialnist-fmd>.
2. Електронна бібліотека Національного технічного університету України. URL: <http://zfftt.kpi.ua/ua/navchannya/elektronna-biblioteka>.

Розробник:
професор кафедри фізико-математичних
дисциплін НУЦЗ України,
д.т.н., професор



Валентина Кривцова