

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

Кафедра фізико-математичних дисциплін

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«Фізика»

загальний обов'язковий освітній компонент

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

підготовки бакалавра

у галузі знань 10 «Природничі науки»

за спеціальністю 101 «Екологія»

Рекомендовано кафедрою
фізико-математичних дисциплін на
2023-2024 навчальний рік.
Протокол від «28» серпня 2023 року № 12

Силабус розроблений відповідно до робочої програми освітнього компонента «Фізика»

2023 рік

Загальна інформація про освітній компонент

Анотація освітнього компонента

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

В технічному вищому навчальному закладі 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 освітнього компонента «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	Борисенко Віталій Григорович, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін, факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат фізико-математичних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94. Робочий номер телефону – 707-34-77.
E-mail	borisenko@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	фізика магнітних явищ, дослідження температурних режимів лісових підстилок та ґрунту при низових пожежах, дослідження вогнезахисних гідрофобних та люмінесцентних покриттів матеріалів.
Професійні здібності	- професійні знання і значний досвід роботи (з 1989 р.) у вищих навчальних закладах м. Харкова на посадах, що відповідають навчальній дисципліні, зокрема з 2008 р. в НУЦЗУ; - професійні знання і значний досвід науково-дослідної роботи (з 1977р.), зокрема з 2008 р. в НУЦЗУ.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у GoogleScholar: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&pli=1&user=BUg70MgAAAAJ ; ORSID: https://orsid.org/0000-0003-1115-8666 .

Час та місце проведення занять з освітнього компонента

Аудиторні заняття з освітнього компонента «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 вимірвальними пристроями так і комп'ютерні вимірвальні комплекси.

Консультації з освітнього компонента проводяться протягом семестру в дні та години закріплені за відповідними викладачами. В разі потреби здобувача в додатковій консультації, час погоджується з викладачем.

Мета вивчення освітнього компонента: ознайомлення здобувачів в/о з сучасним змістом та досягненнями фізики, розвитку у них наукового світогляду, а також формування уміння застосовувати закони фізики для вивчення спеціальних дисциплін та розв'язування прикладних питань в професійній діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Опис освітнього компонента

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
Статус освітнього компонента	обов'язкова загальна
Навчальний рік	2023-2024
Семестр	1-й і 2-й
Обсяг освітнього компонента	
- 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 проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	120
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль (диференційований залік,	диференційований залік 1-й семестр, іспит – 2-й семестр

іспит)	
--------	--

Передумови для вивчення освітнього компонента

Знання, що отримані в результаті вивчення фізики в загальноосвітньому закладі (знання основних явищ і законів з розділів фізики передбачених програмою загальноосвітніх закладів).

Результати навчання та компетентності з освітнього компонента

Відповідно до освітньої програми «Екологічна безпека» вивчення освітнього компонента 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 освітнього компонента

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

Вступ.

Мета та побудова освітнього компонента «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

¹⁾ Питання програми, обмежені дужками, вивчаються під час самостійної підготовки.

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 вектора 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. Досягнення і основні проблеми сучасної фізики. Вибір оптимальних методів та інструментальних засобів для проведення досліджень, збору та обробки даних.

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.

Розподіл освітнього компонента 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	16	4	2	2	8	
Тема 1.5. Основи термодинаміки.	12	4	2	-	6	
Тема 1.6. Агрегатні стани речовини.	8	2	2	-	4	
Разом за модулем 1	84	20	16	6	42	модульна контрольна робота
Модуль 2. Електростатика. Постійний електричний струм.						
Тема 2.1. Електричне поле. Електростатика	18	6	4	-	8	
Тема 2.2. Постійний електричний струм.	18	4	4	-	10	
Разом за модулем 2	36	10	8	-	18	модульна контрольна робота
Разом за 1-й семестр	120	30	24	6	60	

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 Електро- магнетизм.	28	6	6	2	14	
Тема 3.2. Коливання.	20	4	4	2	10	
Тема 3.3. Хвильові процеси.	28	4	6	4	14	
Разом за модулем 3	76	14	16	8	38	модульна контрольна робота
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.	16	4	2	2	8	
Разом за модулем 4	44	14	4	4	22	модульна контрольна робота
Разом за семестр 2	120	28	20	12	60	
Разом за дисципліну	240	58	44	18	120	МК1-4

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.	2
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

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення освітнього компонента реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі методи навчання і викладання:

– в залежності від виду заняття, за джерелами набуття знань: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота, лабораторне заняття);

– методи навчання за характером логіки пізнання: серед них індукція та дедукція, сходження від конкретного до абстрактного і від абстрактного до конкретного, аналіз і синтез, порівняння і співставлення, диференціація та інтеграція;

– методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;

– інноваційні методи навчання: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів;

– науково-дослідна робота;

– самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів є:

- тестове оцінювання при проведенні практичних занять та модульних тестових завдань або контрольних робіт;
- диференційований залік або іспит, що завершують навчання кожного семестру;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах (семінарах, конференціях, тощо).

Критерії оцінювання

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з освітнього компонента здійснюється за 100-бальною шкалою.

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 іспиту.

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

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	40
	за результатами виконання контрольних робіт	2	50
Разом за 1-й семестр			100
Семестр 2	лекції	19	19
	практичні заняття	12	24
	Лабораторні заняття	6	6

	за результатами виконання контрольних робіт	2	25	50
Своєчасність виконання усіх контрольних робіт				1
Разом за 2-й семестр				100
Разом за поточний контроль (середня сума балів)				100
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				
III. Підсумковий контроль (іспит, диференційований залік)				100
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Поточний контроль

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на лекції (оцінюється від 0 до 1 балів):

1 бал – здобувач вищої освіти під час лекції відповідає на контрольні питання викладача, має власний конспект з занотованим матеріалом лекції;

0 балів – здобувач вищої освіти не має власного конспекту лекції.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті у 1 семестрі (оцінюється від 0 до 4 балів):

4 бали – здобувач вищої освіти під час практичного заняття відповідає вірно на контрольні питання викладача, може встановити глибинний зв'язок між поняттями і законами, приймає активну участь у його проведенні;

3 бали – здобувач вищої освіти приймає активну участь у його проведенні, може встановити поверхневий зв'язок між поняттями і законами, але знання неглибокі;

2 бали – не приймає активної участі в проведенні заняття, має тільки поверхневі знання, відповідає частково;

1 бал – не приймає активної участі в проведенні заняття, не може встановити зв'язок між поняттями, відповідає частково;

0 балів – здобувач вищої освіти відсутній на практичному занятті.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті у 2 семестрі (оцінюється від 0 до 2 балів):

2 бали – здобувач вищої освіти під час практичного заняття відповідає вірно на контрольні питання викладача, може встановити глибинний зв'язок між поняттями і законами, приймає активну участь у його проведенні;

1 бал – не приймає активної участі в проведенні заняття, має тільки поверхневі знання, відповідає частково;

0 балів – здобувач вищої освіти відсутній на практичному занятті.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на лабораторному (оцінюється від 0 до 1 балів):

1 бал – робота виконана, журнал звітів оформлено вірно, роботу зараховано;

0 балів – здобувач вищої освіти відсутній на практичному занятті, роботу не зараховано;

Модульний контроль

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час виконання модульних контрольних робіт:

Контрольна робота є складовою поточного контролю і виконується у вигляді аудиторної письмової роботи або складання тестового завдання під час завершального практичного заняття даного модуля.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час виконання модульних контрольних робіт (оцінюється від 0 до 50 балів):

45-50 балів – вірні відповіді надані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

38-44 балів – вірні відповіді надані на всі запропоновані питання, але вони недостатньо обґрунтовані, або у відповідях наявні незначні помилки;

30-37 балів – вірні відповіді надано на 75% запропонованих питань;

20-29 балів – вірні відповіді надано на 50% запропонованих питань;

13-19 балів – вірні відповіді надано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

0-12 балів – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки на більшість запропонованих питань.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на іспиті:

Підсумковий контроль успішності проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності, проводиться у формі екзамену. Екзамен проводиться за білетами.

Додаткові запитання ставляться за тим матеріалом, який висвітлює або побічно вказує у своїй відповіді здобувач вищої освіти. Для уточнення оцінки знань не виключається можливість додаткових запитань за іншими розділами курсу.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час здавання іспиту (оцінюється від 0 до 100 балів):

90-100 балів – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. Під час відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

80-89 балів – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак під час надання відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді.

65-79 балів – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у поєднанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

55-64 бали – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

41-54 бали – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у поєднанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Для отримання позитивної оцінки необхідне значне доопрацювання.

0-40 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для отримання позитивної оцінки необхідне значне доопрацювання.

Перелік теоретичних питань для підготовки до іспиту (диференційованого заліку):

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 та середня кількість їх зіткнень.
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

Електричний заряд та його властивості. Закон збереження електричного заряду.

37. Закон Кулона.
38. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.
39. Робота сил електростатичного поля. Потенціал.
40. Зв'язок між напруженістю та потенціалом електричного поля.
41. Потік вектора напруженості електростатичного поля.
42. Застосування теореми Остроградського – Гауса для розрахунків напруженості електростатичного поля.
43. Діелектрики в електричному полі. Діелектрична проникність.
44. Провідники в електричному полі. Заряди та поле у провіднику.
45. 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 хвилі, 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. Стационарне 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 освітнього компонента

1. Сумлінне виконання розкладу занять з освітнього компонента (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 вищої освіти «Екологічна безпека» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія». (Розглянуто та затверджено вченою радою Національного університету цивільного захисту України протокол № 11 від 28 червня 2023 р.).

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 освітнього компонента. / 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. 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:

доцент кафедри фізико-математичних
дисциплін НУЦЗ України,
к. ф.-м. н., доцент



Віталій БОРИСЕНКО