

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

Кафедра фізико-математичних дисциплін

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Фізика»**

**(заочна форма навчання)**

циклу *професійної (обов'язкової)* підготовки  
за освітньою (освітньо-професійною, освітньо-науковою) програмою  
*«Радіаційний та хімічний захист»*  
підготовки бакалаврів  
у галузі знань **16 «Хімічна та біоінженерія»**  
за спеціальністю **161 «Хімічна технологія та інженерія»**

Рекомендовано кафедрою  
фізико-математичних дисциплін на  
2021-2022 навчальний рік.  
Протокол від «25 » серпня 2021 року №11

Силабус розроблено відповідно до Робочої програми  
навчальної дисципліни «Фізика»

2021 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.

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 «Хімічна та біоінженерія».

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 хімічної та біоінженерія, зокрема радіаційного та хімічного захисту.

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	Умеренкова Ксенія Ростиславівна, викладач кафедри фізико-математичних дисциплін, факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент. Проведення лекційних, практичних і лабораторних занять в групах ХТк-21-213, ХТс-21-213, ПГПБк-21-211, ПГПБс-21-212.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська. Робочий номер телефону – 707-34-77.
E-mail	@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси*	– математичне моделювання фазових рівноваг та теплофізичних властивостей альтернативних енергоносіїв, моделювання фазових рівноваг в металогідридах, моделювання фазових діаграм озонобезпечних вогнегасних сумішей.
Професійні здібності*	- професійні знання і значний досвід роботи (з 2004 р.) в НУЦЗУ на посаді, що відповідає навчальній дисципліні; - професійні знання і значний досвід науково-дослідної роботи (з 1974 р.) в ІПМаш НАН України, з 2004 р. в НУЦЗУ.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у GoogleScholar: <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&amp;pli=1&amp;user=BUg70MgAAA">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&amp;pli=1&amp;user=BUg70MgAAA</a> AJ; ORSID: <a href="https://orsid.org/0000-0002-3654-4814">https://orsid.org/0000-0002-3654-4814</a> .

## Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни «Фізика» проводяться згідно з затвердженим розкладом. 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. В разі потреби здобувача в додатковій консультації, час погоджується з викладачем.

## Мета вивчення дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика» є ознайомлення курсантів (студентів, слухачів) з сучасним змістом та досягненнями фізики, розвитку у них наукового світогляду, а також формування умінь застосовувати закони фізики для вивчення спеціальних дисциплін та розв'язування прикладних питань у сфері хімічних технологій та інженерії, зокрема радіаційного та хімічного захисту.

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	заочна (дистанційна)	
<b>Статус дисципліни</b>	обов'язкова загальна	
<b>Рік підготовки</b>	2021-2022	
<b>Семестр</b>	1-й	2-й
<b>Обсяг дисципліни</b>		
- в кредитах ЄКТС	4	4
- кількість модулів	1	1
- загальна кількість годин	120	120
- лекції (годин)	6	6
- практичні заняття (годин)	2	2
- семінарські заняття (годин)	-	-
- лабораторні заняття (годин)	2	2
- курсовий проект (робота) (годин)	-	-
- інші види занять (годин)	-	-
- самостійна робота (годин)	110	110

- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	-
- підсумковий контроль (диференціальний залік, екзамен)	дифер. залік	екзамен

### **Передумови для вивчення дисципліни**

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

### **Результати навчання та компетентності з дисципліни**

Відповідно до освітньої програми «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук.	ПРН06
Визначати фізичні, хімічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.	ПРН11
Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.	ПРН21

– формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК,ПК
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	К03 (ЗК)
Здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.	К14 (ПК)
Здатність до розуміння механізму процесів горіння і вибуху, обставин, дій та процесів, що спричиняють виникнення надзвичайної ситуації.	К19 (ПК)

## Програма навчальної дисципліни

### Вступ.

Мета та побудова дисципліни “Фізика”. Зв’язок фізики з проблемами пожежної безпеки. Навколишній світ, місце фізики в його пізнанні, метод фізичного дослідження. Загальні та фундаментальні поняття.

Похибки вимірювань та їх визначення. Основні одиниці СІ.. Комп’ютери в сучасній фізиці.

*Рекомендована література: 3,5.*

### Модуль 1.

#### Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. Статистична фізика.

##### Агрегатні стани речовини

##### 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 Максвела. 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.)<sup>1)</sup>

*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.*

## **Змістовий 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 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.

---

<sup>1)</sup> Питання програми обмежені дужками вивчаються під час самостійної підготовки.

*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 2**

### **Змістовий 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.*

## **Змістовий 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	Заочна (дистанційна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>1-й семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. Статистична фізика. Агрегатні стани речовини.</b>						
<b>Тема 1.1.</b> Фізичні основи механіки.	40	2	1	2	35	
<b>Тема 1.2.</b> Статистична фізика і термодинаміка.	40	2	0.5	-	37,5	
<b>Змістовий модуль 2. Електростатика. Постійний струм.</b>						
<b>Тема 2.1.</b> Електростатика. Постійний струм.	40	2	0,5	-	37.5	2
<b>Усього годин за модулем 1</b>	120	6	2	2	110	
<b>2-й семестр</b>						
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Магнітне поле. Електромагнетизм. Коливання і хвилі.</b>						
<b>Тема 3.1.</b> Магнітне поле. Електромагнетизм.	40	2	1	-	37	
<b>Тема 3.2.</b> Коливання і хвилі.	40	2	0,5	2	35,5	
<b>Змістовий модуль 4. Атомна та ядерна фізика.</b>						
<b>Тема 4.1.</b> Атомна та ядерна фізика..	40	2	0,5	-	37,5	2
<b>Усього годин за модулем 2</b>	120	6	2	2	110	
<b>Усього годин за дисципліну</b>	<b>240</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>220</b>	

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>ПЗ 1.</b> Тема 1.1. Фізичні основи механіки. Тема 1 2. Статистична фізика і термодинаміка. Т 2.1. Електростатика. Постійний струм.	2
2	<b>ПЗ 2.</b> Тема 3.1. Магнітне поле. Тема 3.2. Коливання і хвилі. Тема 4.1. Атомна та ядерна фізика.	2
3	Разом	4

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>ЛР 1.</b> Тема 1.1. Визначення моментів інерції тіл.	2
2	<b>ЛР 2.</b> Тема 3.2. Визначення прискорення вільного падіння	2
3	Разом	4

### Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

#### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів є:

- тестове оцінювання при проведенні практичних занять та модульних тестових завдань або контрольних робіт;
- журнали звітів виконання лабораторних робіт;
- заліки та екзамени, що завершують вивчення кожного модулю;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах (семінарах, конференціях, тощо).

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів 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 проводиться у формі диференціального заліку та іспиту з урахуванням рейтингу за поточний семестр.

**Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних 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	
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль 1	лекції	10	1	10
	практичні заняття	10	5	40
	лабораторні заняття	-	-	-
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	2	25	50

Разом за модуль 1				100
Модуль 2	лекції	19	1	19
	практичні заняття	12	1-2	25
	лабораторні заняття	6	1	6
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	2	25	50
Разом за модуль 2				100
Разом за поточний контроль (середня сума балів)				100
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>				
<b>III. Підсумковий контроль (екзамен, диференціальний залік)</b>				
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				

### **Поточний контроль**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

Від 1 до 5 балів в залежності від змісту і якості відповіді.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті:

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

### **Модульний контроль**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт:

Модуль 1– згідно з таблицею відповідності результатів оцінювання знань.

Модуль 2– згідно з таблицею відповідності результатів оцінювання знань.

### **Підсумковий контроль**

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (диференціальному заліку):

згідно з таблицею відповідності результатів оцінювання знань.

### **Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену (диференціальному заліку):**

#### **Модуль 1.**

##### **Змістовий 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 ізопроеесів.
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.

#### Змістовий 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.

## **Модуль 2.**

### **Змістовий 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.

#### Змістовий 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 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

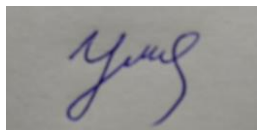
1. Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист» за спеціальністю 161 «Хімічна технологія та інженерія», підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія».
2. Фізика. Розділи: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. 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. <http://192.168.1.1>. – внутрішній сайт НУЦЗУ, фонд методичних матеріалів.
2. <http://fteb.nuczu.edu.ua/uk/navchalni-pidrozdzily/kafedra-fizyko-matematychnykh-dystsyplin> – сайт кафедри фізико-математичних дисциплін (методичні матеріали).
3. <http://zffft.kpi.ua/ua/navchannya/elektronna-biblioteka> - електронна бібліотека Національного технічного університету України

Розробник:

викладач кафедри фізико-математичних дисциплін  
Національного університету цивільного захисту України,  
к. т.н., доцент



Ксенія УМЕРЕНКОВА