

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи
Олександр ГОЛОВКО

“ ” _____ 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Вступ до фаху

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський)</u>
галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
спеціальність	<u>105 Прикладна фізика та наноматеріали</u>
освітня програма	<u>Прикладна фізика нетрадиційної енергетики</u>
спеціалізація	_____
вид дисципліни	<u>Обов'язкова</u>
Інститут	<u>ННІ комп. фізики та енергетики</u>

2022 / 2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від “26” серпня 2022 року № 8/22

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Віктор ТКАЧЕНКО, професор кафедри,
доктор фіз. - мат. наук, професор,

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології

Протокол від “26” серпня 2022 року № 8/22

Завідувач кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології

(підпис)

Олександр КУЛИК

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики».

Гарант освітньої програми «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики»

(підпис)

Ілля МАРУЩЕНКО

Програму погоджено науково-методичною комісією
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від “26” серпня 2022 року № 8/22

Голова науково-методичної комісії навчально-наукового інституту комп'ютерної
фізики та енергетики

(підпис)

Ольга ЛІСІНА

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Вступ до фаху” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 105 — прикладна фізика та наноматеріали

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є формування загальної та предметної компетентностей з фізичної науки у частині уявлень про традиційні і новітні технології одержання, перетворення і використання енергії, необхідних для подальшого формування наукового світогляду сучасного фахівця у нових галузях фізики та енергетики.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є знайомство з основними науковими і технічними підходами до класифікації видів енергії, формування фізичних уявлень про механічну, теплову, електромагнітну форми руху матерії та відповідні види енергії, набуття уявлень про принципи концентрації, перетворення, зберігання та передачі енергії, про сучасний стан розвитку фізики, значення фізичних теорій та законів для науково-технічного прогресу загалом і розвитку енергетики зокрема

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми, студенти повинні досягти таких результатів навчання: засвоїти основні поняття механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, основні фізичні закони і методи дослідження фізичних явищ, прийоми і методи розв’язання задач з даних розділів фізики на пропедевтичному рівні; мати уявлення про новітні досягнення, основні проблеми і шляхи розвитку сучасної фізики та енергетики.

1.3. Кількість кредитів - 3

1.4. Загальна кількість годин – 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
<u>Нормативна</u> / за вибором	
<u>Денна форма навчання</u>	
Рік підготовки	
1-й	
Семестр	
1-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
-	
Лабораторні заняття	
-	
Самостійна робота	
58 год.	
Індивідуальні завдання	
-	

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізичні наукові центри Харківщини та проблеми фізики і енергетики.

Вступ

Предмет фізики, як основи природознавства. Методи фізичних досліджень. Сучасна фізика і науково-технічний прогрес. Предмет і структура курсу. Математичний апарат та наукові абстракції, що використовуються у даному курсі.

Тема 1. Фізична наука Харківщини

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна і ННЦ ХФТІ - навчальні і наукові центри України: історія створення, сьогодення і плани на майбутнє. Класики науки, які працювали в ХНУ імені В.Н. Каразіна і в ННЦ ХФТІ.

Тема 2. Невирішені проблеми фізики і енергетики

Невирішені проблеми фізики і енергетики з огляду на обрану спеціальність. Упорядкованість і концентрація енергії. Закономірності в перетворенні енергії.

Розділ 2. Механічний рух, хвилі. Вітроенергетика.

Тема 3. Основи механіки стосовно стійкості молекул у зовнішніх полях

Механічний рух матеріальної точки. Стійкість триатомних молекул у зовнішніх електромагнітних полях як результат керованого механічного руху атомів молекули.

Тема 4. Хвильові процеси та фізичне їх пояснення

Хвилі і хвильові збурення поверхонь різної природи. Нестійкість Кельвіна - Гельмгольца.

Тема 5. Вітроенергетика та її потенціал

Вітроустановки. Новий погляд на концепцію малих вітрових установок.

Розділ 3. Фізичні принципи передачі енергії на різні відстані та переніс тепла.

Тема 6. Перетворювачі енергії

Досліди Ніколи Тесла по бездротовій передачі електрики. Теплова конвекція рідин та газів. Комірки Релея - Бенара: новий погляд на природу формування. Комірки Релея - Бенара на Сонці, супергрануляція та еруптивні спалахи. Ротони у надплинному гелії - 4 і комірки Релея - Бенара.

Тема 7. Приклади протікання фізичних процесів та їх моделювання.

Надкритична флюїдна екстракція діоксидом вуглецю (іншим газом або рідиною) органічних речовин з рослинної сировини або комплексів металів та їх ізотопів із природних зразків, що містять ці метали. Сірководнева енергетика Чорного моря і енергетичні острови. Середні показники енергії, яку можна отримати при вилученні сірководневої води з великих глибин Чорного моря. Природні системи виживання: модель Лотки - Вольтерри (жертва-хижак); модель Розенцвейга - Мак - Артура (жертва - хижак - супер хижак).

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Види і перетворення енергії												
Вступ	6	2				4						
Тема 1.	7	2				5						
Тема 2.	7	2				5						
Разом за розділом 1	20	6				14						
Розділ 2. Фізичні уявлення про механічну, теплову, електромагнітну форми руху матерії і відповідні види енергії												
Тема 3 и	20	10				10						

Тема 4.	15	5				10						
Тема 5.	15	5				10						
Разом за розділом 2	50	20				30						
Розділ 3. Перетворювачі енергії. Принципи теорії перетворення енергії												
Тема 6.	10	4				6						
Тема 7.	10	2				8						
Разом за розділом 3	20	6				14						
Усього годин	90	32				58						

4. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Вступ. Фізичні наукові центри Харківщини та проблеми фізики і енергетики	8
2	Ознайомитись з невирішеними проблемами фізики і енергетики	8
3	Вивчити основи механіки. Механічний рух матеріальної точки.	8
4	Представляти сучасні проблеми вітроенергетики.	8
5	Знати про хвильові процеси у природі та вміти дати фізичне їх пояснення.	8
6	Традиційний погляд на концепцію малих вітрових установок	8
7	Знати про досліди Ніколи Тесла, комірки Релея - Бенара, сірководень Чорного моря, надкритичну екстракцію та моделі, що описують природні системи виживання.	10
	Разом	58

5. Індивідуальні завдання

Реферат

Теми рефератів:

«Основи механіки стосовно стійкості молекул у зовнішніх полях»,

«Хвильові процеси та фізичне їх пояснення»,

«Вітроенергетика та її потенціал»,

«Досліди Ніколи Тесла по бездротовій передачі електрики»,

«Новий погляд на природу формування комірок Релея - Бенара. Комірки Релея - Бенара на Сонці, супергрануляція та еруптивні спалахи»

«Природні системи виживання та системи рівнянь, що описують модель Лотки - Вольтерри (жертва-хижак); модель Розенцвейга - Мак - Артура (жертва - хижак - супер хижак)»

Рекомендований обсяг реферату – 15-20 стор. машинописного тексту.

До обсягу роботи включаються сторінки від титульного аркуша до останньої сторінки висновків. Список джерел і літератури, додатки до цього обсягу не включаються, але підлягають загальній нумерації. Мова – українська. Роботу набирають на комп'ютері з одного боку аркуша білого паперу формату А4 через 1,5 інтервалу (28–30 рядків на сторінці) 14-м кеглем шрифту Times New Roman. Текст друкують, залишаючи поля таких розмірів: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20мм, нижнє – 20 мм. Заголовки структурних частин реферату "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ", "ВСТУП", "РОЗДІЛ", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ", "ДОДАТКИ" друкують великими літерами симетрично тексту. Заголовки підрозділів – маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. У кінці заголовка ставиться крапка. Відстань між заголовком та текстом повинна

дорівнювати 3 інтервалам. Кожну структурну частину реферату починають з нової сторінки. Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць подають арабськими цифрами без знаку №. Першою сторінкою реферату є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок, не проставляючи його номера. Наступні сторінки нумерують у правому верхньому куті сторінки без крапки, риски тощо. На першій сторінці таких структурних частин, як зміст, перелік умовних позначень, вступ, розділ, висновки, список використаних джерел і літератури порядковий номер не вказується, але вони включаються до загальної нумерації. Структурні частини: перелік умовних позначень, вступ, висновки, список джерел і літератури, додатки не нумеруються, тобто не можна друкувати: "1. ВСТУП" або "Розділ 6. ВИСНОВКИ". Номер розділу (арабськими цифрами) ставлять після слова "РОЗДІЛ" (РОЗДІЛ 6), після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу великими буквами. Загальні правила цитування та посилання на використані джерела. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст. Загальні вимоги до цитування такі:

а) текст цитати починається і закінчується лапками, наводиться так, як він поданий у джерелі, зі збереженням особливостей авторського написання;

б) цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців допускається без зміни авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, в кінці). Якщо перед пропущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

в) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

г) під час непрямого цитування (переказ, виклад думок інших авторів своїми словами) слід бути максимально точним у викладі думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів, робити відповідні посилання на джерело;

д) цитування не повинно бути надмірним, бо створює враження компілятивності праці.

6. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться методом лекції та розповіді-дискусії і передбачають можливість використання електронних засобів навчання. Самостійні заняття проводяться методами репродуктивним і проблемного викладу шляхом обговорення теоретичних положень дисципліни і розв'язання завдань. Основною метою практичних занять є розвиток навичок практичного застосування і закріплення теоретичного матеріалу.

7. Методи контролю

Для оцінювання результатів навчання використовуються види контролю: поточний протягом семестру, написання одного реферату, підсумковий семестровий контроль – залік.

На першому занятті проводиться вхідний контроль з метою визначення рівня підготовки студентів з різних розділів фізики та окремих розділів математики, необхідних для забезпечення успішного засвоєння курсу. Вхідний контроль містить опитування щодо знання законів фізики, експрес-опит і розв'язок задач на знання законів механіки, електростатики, електромагнетизму, гідродинаміки. Крім того, студент вказує бали, отримані з фізики та математики за результатами ЗНО. За бали в інтервалі 100-124 нараховується додатково 1 бал, в інтервалі 125-149 – 2, 150-174 – 3 та 175-200 – 4 бали відповідно з кожної дисципліни. Таким чином, максимальна сума балів на вхідному контролі – 100, а оцінка – у відповідності до наведеної шкали оцінювання. За результатами вхідного контролю студентам надаються: методичні матеріали для самостійної роботи над ліквідацією пробілів в знаннях та необхідна індивідуальна допомога під час поточних консультацій, а також, здійснюється відповідне коригування навчального процесу.

Для оцінювання результатів навчання під час самостійної роботи застосовується поточний контроль, що полягає, передусім, в оцінюванні знань, вмінь та навичок при

розв'язанні задач з їх обговоренням – до 0,2 бала, за вірну відповідь з місця – до 0,2 бала. Рівень сформованості умінь, необхідних для розв'язання задач, а також, результатів засвоєння студентом навчального матеріалу під час слухання лекцій та при самостійній роботі перевіряється при захисті розрахунково-графічної роботи та на підсумковому семестровому контролі – заліку.

50 балів, які студент може отримати протягом семестру, в середньому розподіляються таким чином: відповіді з місця, розв'язання задач під час самостійної роботи та їх захист – 50 балів, за написання реферату – 10 балів.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Залік	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Реферат, передбачений навчальним планом	Разом		
T1,T2	T3...T5	T6,T7				
По 6 балів	По 6 балів	По 10 балів	10	60	40	100

T1, T2... – теми розділів.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Знання студентів як з теоретичної, так і з практичної підготовки оцінюються за такими критеріями:

90-100 балів – студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

70-89 балів – студент добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

50-69 балів – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях;

1-49 балів – студент майже не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, практичні навички майже не сформовані.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	Для чотирирівневої шкали оцінювання	Для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	Зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

1. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів (електронні версії).
2. Наочні матеріали з використанням системи 'Light pro'.
3. Опорні конспекти лекцій, методичні поради до курсу, що вивчається.

Основна література

4. Lou Y.S., Seidel B.S. Experimental Study of Wind – Wave Interaction // AIAA Journal. 1970. - Vol. 8, issue 11. - P. 2059 – 2060.
5. Казарінов Ю. Г., Ткаченко В.І. Компактна вітрова енергетична установка з концентратором для регіонів з низьким вітровим потенціалом. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях: зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – № 26 (1302). – Том 2. С. 11 - 15.
6. Ржевська А.Л., Кулик О.П., Ткаченко В.І. Розрахункова модель отримання водню з сірководню під дією електричного поля змінної амплітуди. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXV міжнародної науково - практичної конференції MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017 р.: у 4 ч. Ч. I. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 314 с., С. 291.
7. Борц Б.В., Іванова С.Ф., Казарінов Ю.Г., Неклюдов І. М., Сіренко С.А., Ткаченко В.І. Спосіб надкритичної флюїдної екстракції комплексів металу. Патент України на винахід № 112690 від 10.10.2016.
8. Tkachenko V.I. A Convective Model of a Roton. East-European J. of Phys., 2017, Vol. 4, № 1, P. 28 - 46.
9. Методичні вказівки до практ. занять та лабораторних робіт з фізики (електронні та паперові версії).
10. Засоби діагностики (електронні та паперові версії).

Допоміжна література

1. Біленко І.І. Фізичний словник. - К.: Вища школа, 1993.
2. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В.Г. Бар'яхтар.
3. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011. – 320 с.
4. Висвітлення досягнень українських фізиків в курсі загальної фізики / Укл.: Зачек І.Р., Лопатинський І.Є., Хром'як Й.Я. - Львів, ДУЛП, 1999.