

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЗ
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ К. Д. УШИНСЬКОГО»**

**Кафедра інноваційних технологій та методики
навчання природничих дисциплін**

КІВ А. Ю.

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
ТА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ
«МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГАЛУЗІ
ПРИРОДНИЧИХ НАУК»**

**для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня
вищої освіти ОНП 105 Прикладна фізика та
наноматеріали**

ОДЕСА - 2023

УДК: 001, 891: 5(07)

*Затверджено вченою радою Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»
(протокол № 12 від 25 травня 2023 року)*

Рецензенти:

Брюханов А. О. - доктор технічних наук, професор кафедри фізики і астрономії Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Ваксман Ю. Ф. - доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики і астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Ків А. Ю. Методичні рекомендації до практичних занять та організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методологія наукового дослідження в галузі природничих наук» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали: метод. реком. Одеса, Університет Ушинського, 2023. 25 с.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Вміщують матеріал щодо специфіки дисципліни, особливостей опрацювання теоретичного курсу, літературних джерел, виконання індивідуальних і самостійних завдань, підготовки до практичних занять, містять список літератури, тощо.

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	4
2. ОПИС ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА РІЗНИМИ ВИДАМИ РОБОТИ.....	6
4. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ	13
5. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	15
6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	18
7. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ.....	19
8. ІНДИВІДУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНІ ЗАВДАННЯ.....	21
9. ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ.....	22
10. ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ.....	23
11. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	24

ВСТУП

Освітній компонент «Методологія наукових досліджень в галузі природничих наук» спрямований на забезпечення глибокого теоретичного та практичного засвоєння аспірантами методології педагогічної діяльності, оволодіння методикою викладання природничих дисциплін, застосування інформаційних технологій у викладанні природничих дисциплін.

Мета навчальної дисципліни: удосконалити уявлення про використання комп'ютерних технологій при вирішенні науково-дослідних завдань. Проаналізувати співвідношення класичних і сучасних методів дослідження. Розширити знання про закономірності розвитку науки.

Передумови для вивчення дисципліни: Для вивчення навчальної дисципліни: «Методологія наукових досліджень в галузі природничих наук» здобувачі мають опанувати знання з навчальних дисциплін: «Сучасні методи інформаційних технологій», «Філософія та етика наукових досліджень», «Культура української наукової мови».

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН 05. Знати і застосовувати нормативно-правове забезпечення вищої освіти і наукової діяльності для організації та здійснення освітнього процесу та наукових досліджень.

ПРН 07. Застосовувати інформаційні технології, створювати презентації та ефективно використовувати мультимедійні технології для виконання наукових та освітніх завдань.

ПРН 08. Володіти аналітичним мисленням та методиками систематизації інформації обробки великих масивів даних, складання короткострокового й довгострокового прогнозу розвитку ситуації на підставі отриманих даних.

ПРН 09. Креативно мислити, формулювати висновки і розробляти рекомендації з використання новітніх технологій у розв'язанні поставлених професійних завдань.

Очікувані результати вивчення дисципліни:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

знати:

- методи, прийоми та підходи у науковому дослідженні;
- засоби перевірки достовірності наукових досліджень;
- сучасні досягнення в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

уміти:

- використовувати сучасні досягнення науки при проведенні дослідження;
- обирати напрямок досліджень та обґрунтувати його важливість;
- поєднувати теоретичні та експериментальні методи дослідження;
- оформляти на сучасному рівні результати наукових досліджень.

Унаслідок досягнення результатів навчання здобувачі вищої освіти в контексті змісту навчальної дисципліни мають опанувати такі компетентності:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає переосмислення наявних і створення нових цілісних знань та професійної практики.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК03. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК09. Здатність розробляти та управляти проектами в професійній сфері.

Спеціальні компетентності (СК):

СК03. Здатність розробляти критерії та обирати інструменти оцінювання.

СК04. Здатність обґрунтовувати, спланувати та виконати дослідницький/творчий проект.

СК05. Здатність консультиувати студента, аспіранта щодо планування й реалізації наукового дослідження/творчого проекту.

СК06. Здатність надавати експертні консультації особам, підприємствам, установам, організаціям з питань, що стосуються їхньої дослідницької та/або професійної діяльності.

ОПИС ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, ОНП, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 10 Природничі науки	Статус дисципліни: Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – тези/аналітичний аналіз джерел		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента – 3		2-й	2-й
		Лекції	
		14 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		10 год.	4 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
	Самостійна робота		
	56 год.	74 год.	
	Індивідуальні завдання:		
10 год.	10 год.		
Вид контролю: екзамен			
	Рівень вищої освіти: Третій (освітньо-науковий) Ступінь освіти: Доктор філософії (PhD)		

Критерії оцінювання за різними видами роботи

	Бали	Критерії
Практичні завдання	0 балів	Здобувач відтворює незначну частину навчального матеріалу, має поверхові уявлення про предмет вивчення, неаргументовано висловлює думку. Використовує інформаційно-методичні матеріали, виконує практичні завдання за умови сторонньої допомоги.
	1 бал	Знання здобувача не є достатньо повними, він не повністю застосовує відповідний навчальний матеріал, виконуючи практичні завдання; частково робить висновки. У процесі припускається ряд неточностей. Виконані завдання у цілому відповідають вимогам, хоча мають огріхи.
	2-3 бали	Знання здобувача є достатньо повними, він самостійно застосовує відповідний навчальний матеріал, виконуючи практичні завдання; аналізує, робить висновки. Відповідь повна, логічна, обґрунтована, але припускається неточностей. Здобувач самостійно використовує необхідні завдання. Виконані завдання у цілому відповідають вимогам, хоча мають незначні огріхи.
	4 бали	Здобувач володіє міцними знаннями, оперує ними при виконанні практичних завдань. Самостійно використовує

			необхідні інформаційно-методичні матеріали, виконуючи практичні завдання. Не припускається помилок при їхньому виконанні. Здобувач виступає експертом практичних завдань, що виконали однокурсники.
Самостійна робота	0 балів		Здобувач не розпізнає деякі об'єкти вивчення та не визначає їх на побутовому рівні; має фрагментарні уявлення з предмета вивчення, але не виконує елементарні прийоми практичних завдань.
	1-3 бали		Здобувач може використовувати окремі факти, що стосуються одержаного завдання; задовільно визначає послідовність етапів виконання завдання. Виконання завдання потребує систематичної допомоги викладача.
	4-7 балів		Здобувач самостійно і логічно відтворює фактичний і теоретичний матеріал та наводить приклади; володіє навчальним матеріалом і використовує набуті знання, уміння у стандартних ситуаціях; самостійно виконує практичні завдання відповідно до методичних рекомендацій, але практичні завдання мають окремі помилки; користується необхідними навчально-методичними матеріалами.
	8-10 балів		Здобувач володіє глибокими знаннями, демонструє відповідні компетентності, використовує їх у нестандартних ситуаціях, самостійно працює з інформацією у відповідності до поставлених завдань; систематизує та узагальнює навчальний матеріал; самостійно користується додатковими джерелами інформації; без похибок виконує та аналізує практичні завдання.
Індивідуальне науково-дослідне завдання (тези / аналітичний аналіз джерел)	<i>Тези</i>		
	0 балів		Представлений текст не є по формі тезами (підміняється рефератом, доповіддю). Тези не відповідають необхідному обсягу, змістовні зв'язки тексту тез з цитованими науковими текстами відсутні.
	1-2 бали		Внутрішня логіка тез порушена (текст є аплікацією з власної думки і «цитат» з наукових текстів). Представлено власну позицію за визначеною проблематикою на побутовому рівні без аргументації.
	3-4 бали		Тези відповідають необхідному обсягу, власна позиція здобувача формально підкріплена посиланнями на наукову літературу за відсутності змістовних зав'язків з цитованими науковими текстами. Проблема розкрита при формальному використанні фахових термінів. Власна думка не достатньо аргументована практичними фактами.
	5-6 балів		Тези відповідають необхідному обсягу, власна позиція викладена. Проблема розкрита з використанням основних термінів і понять у контексті відповіді (теоретичні зв'язки й обґрунтування не присутні або явно не простежуються). Наведено аргументацію своєї думки з опорою на факти. Проте наукове обґрунтування виконано схематично, позиція здобувача і наукові тексти формально узгоджені, при цьому внутрішня логіка тексту розмита.
	7-8 балів		Тези відповідає необхідному обсягу, власна позиція викладена аргументовано. Проблема розкрита на теоретичному рівні, з обґрунтуваннями, з достатнім використанням фахових термінів і понять у контексті відповіді. Власна думка аргументована практичними

		фактами.
	9-10 балів	Тези відповідають необхідному обсягу, власна позиція викладена грамотно і самостійно. Проблема розкрита на теоретичному рівні, у зв'язках і з обґрунтуваннями, з точним і повним використанням фахових термінів і понять у контексті відповіді. Робота логічна, послідовна, композиційно чітка. Дано аргументацію своєї думки з опорою на практичні факти.
	<i>Аналітичний аналіз джерел</i>	
	0 балів	Аналітичний аналіз документів за темою не зроблений самостійно, містить щонайменше три джерела.
	1 бал	Аналіз відбувається за певною методикою, вибір якої недостатньо обґрунтований, критерії аналізу не зовсім зрозумілі і застосовуються автором з певними неточностями. Обрані методи підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із покликаннями на джерела, містить великі цитати з першоджерел, які мають певні огріхи в оформленні. Робота слабо структурована, містить таблиці, показники, які оформлені не за правилами тощо. Висновки загальні, не підкріплені доказовою базою і не відображають авторської позиції з тематики, що досліджується.
	2 бали	Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше три джерела. Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії і застосовуються автором із чітким зазначенням їх актуальності. Обрані методи підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із покликаннями на джерела та містить цитати з першоджерел, які мають певні огріхи в оформленні. Робота добре структурована, містить таблиці, показники тощо. Висновки ґрунтовні та підкріплені доказовою базою.
	3 бали	Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше п'ять джерел. Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами розглядалися і застосовувалися, однак мають потенціал і застосовуються автором із чітким зазначенням їх актуальності. Обрані методи підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із покликаннями на джерела та містить цитатами з першоджерел, добре структурований, містить таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та прогнозні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався недостатньо обґрунтовані.
	4 бали	Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше п'ять джерел. Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із чіткими

		<p>покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогностні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався мають певний сумнів, або недостатньо обґрунтовані.</p>
	5 балів	<p>Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше п'ять джерел, з яких хоча б одне – практичне (статистичне). Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із чіткими покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогностні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався.</p>
	6 балів	<p>Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше шість джерел, з яких хоча б одне – практичне (статистичне). Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із чіткими покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогностні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався.</p>
	7 балів	<p>Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше сім джерел, з яких хоча б одне – практичне (статистичне). Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із чіткими покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогностні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався.</p>
	8 балів	<p>Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше вісім джерел, з яких хоча б одне – практичне (статистичне). Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого</p>

		питання. Матеріал оформлений із чіткими покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогнозні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався.
	9 балів	Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить щонайменше 10 джерел. Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із чіткими покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогнозні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався.
	10 балів	Аналітичний аналіз документів за темою зроблений самостійно, містить 10-15 джерел. Здійснення аналітичного аналізу відбувається за правильно обраною методикою, містить чіткі критерії, які раніше авторами не розглядалися та не застосовувалися, підпорядковані тематиці дослідження та сприяють розкриттю поставленого питання. Матеріал оформлений із чіткими покликаннями на джерела та не обтяжений довгими цитатами, добре структурований, містить власно розроблені таблиці, показники тощо. Висновки самостійні, ґрунтовні та підкріплені доказовою базою. Надані рекомендації та власні прогнозні показники подальшого розвитку явища (процесу) який досліджувався.

Критерії підсумкового контролю (екзамен)

Для навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень в галузі природничих наук», яка за навчальним планом передбачає підсумковий контроль у формі екзамену, на який відводиться 20 балів. Накопичені здобувачем бали під час вивчення навчальної дисципліни не анулюються, а сумуються. Оцінка за екзамен не може бути меншою за кількість накопичених ним балів.

Бали	Критерії
0 балів	Здобувач не відповідає на запитання.
1-5 балів	Здобувач розпізнає деякі об'єкти вивчення та визначає їх на побутовому рівні, може описувати деякі об'єкти вивчення; має фрагментарні уявлення з предмета вивчення; використовує елементарні прийоми виконання практичного завдання.
6-10 балів	Здобувач знає окремі факти, що стосуються навчального матеріалу; виявляє здатність елементарно висловлювати думку; виконує частину практичного завдання.

11-15 балів	Здобувач надає відповіді на запитання в цілому правильні, але здобувач припускається помилок у визначеннях. Здобувач робить власні висновки, наводить приклади практичного використання; виконує практичне завдання з незначними огріхами.
16-20 балів	Здобувач надає відповіді на запитання повні, обґрунтовані, логічно побудовані, з прикладами практичного використання; відповідаючи, здобувач розмірковує, робить власні висновки, виконує правильно практичне завдання.

Критерії оцінювання за всіма видами контролю

Сума балів	Критерії оцінки
Відмінно (90-100 А)	<p>Здобувач демонструє міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає програмі навчальної дисципліни; правильно і обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях; реалізує теоретичні положення навчальної дисципліни виконуючи практичні завдання у сфері методології наукових досліджень в галузі природничих наук. При виконанні практичних завдань проявляє вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включається в обговорення, відстоює власну точку зору в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Оцінка нижче 100 балів обґрунтовується недостатнім розкриттям теоретичних питань навчальної дисципліни, або тим, що студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.</p> <p>На високому рівні знає вимоги до наукового дослідження; методи, прийоми та підходи у науковому дослідженні; засоби перевірки достовірності наукових досліджень; сучасні досягнення в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>Відмінно вміє використовувати сучасні досягнення науки при проведенні дослідження; обирати напрямок досліджень та обґрунтувати його важливість; поєднувати теоретичні та експериментальні методи дослідження; оформляти на сучасному рівні результати наукових досліджень.</p>
Добре (82-89 В)	<p>Здобувач демонструє знання, володіння матеріалом в обсязі, що відповідає програмі навчальної дисципліни, робить на їхній основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач у сфері методології наукових досліджень в галузі природничих наук, але припускається несуттєвих помилок. При виконанні практичних завдань, здобувач самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких є незначною.</p> <p>Добре знає вимоги до наукового дослідження; методи, прийоми та підходи у науковому дослідженні; засоби перевірки достовірності наукових досліджень; сучасні досягнення в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>Вміє використовувати сучасні досягнення науки при проведенні дослідження; обирати напрямок досліджень та обґрунтувати його важливість; поєднувати теоретичні та експериментальні методи дослідження; оформляти на сучасному рівні результати наукових досліджень.</p>
Добре (74-81 С)	<p>Здобувач на достатньому рівні володіє навчальним матеріалом, знає основні теоретичні положення, що відповідають програмі навчальної дисципліни, аналізує можливі практичні ситуації та вирішує їх, але припускається помилок які усуває за підтримки з боку викладача або однокурсників. Пояснює основні положення, дає правильні відповіді щодо принципів</p>

	<p>роботи у сфері методології наукових досліджень. Помилки у відповідях не є системними, впевнено працює за алгоритмом.</p> <p>Знає на достатньому рівні вимоги до наукового дослідження; методи, прийоми та підходи у науковому дослідженні; засоби перевірки достовірності наукових досліджень; сучасні досягнення в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>Вміє використовувати сучасні досягнення науки при проведенні дослідження; обирати напрямок досліджень та обґрунтувати його важливість, але припускається незначних помилок; поєднувати теоретичні та експериментальні методи дослідження; оформляти на сучасному рівні результати наукових досліджень.</p>
Задовільно (64-73 D)	<p>Здобувач розуміє основні положення навчальної дисципліни, котрі є визначальними і орієнтується у напрямі вирішення практичних завдань. Здобувач розуміє практичні завдання, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Самостійно вирішує завдання за зразком, допускає значну кількість неточностей, помилок, котрі усуває під керівництвом викладача, підтримки з боку однокурсників. Розуміє основні положення методології наукових досліджень в галузі природничих наук.</p> <p>Погано знає вимоги до наукового дослідження; методи, прийоми та підходи у науковому дослідженні; засоби перевірки достовірності наукових досліджень; сучасні досягнення в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>Недостатньо вміє використовувати сучасні досягнення науки при проведенні дослідження; обирати напрямок досліджень та обґрунтувати його важливість, припускається незначних помилок; поєднувати теоретичні та експериментальні методи дослідження; оформляти на сучасному рівні результати наукових досліджень.</p>
Задовільно (60-63 E)	<p>Здобувач поверхнево опанував навчальний зміст, передбачений програмою навчальної дисципліни, володіє основними положеннями на мінімально допустимому рівні. Знання щодо основних положень методології наукових досліджень несистемні, фрагментарні. Виконання практичних завдань формалізоване: є відповідальність алгоритму, виконує практичні завдання за підтримки викладача зі значними труднощами; відсутнє глибоке розуміння матеріалу.</p> <p>Поверхнево знає вимоги до наукового дослідження; методи, прийоми та підходи у науковому дослідженні; засоби перевірки достовірності наукових досліджень; сучасні досягнення в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>Не в достатній мірі вміє використовувати сучасні досягнення науки при проведенні дослідження; обирати напрямок досліджень та обґрунтувати його важливість, припускається незначних помилок; поєднувати теоретичні та експериментальні методи дослідження; погано вміє оформляти на сучасному рівні результати наукових досліджень.</p>
Незадовільно (35-59 FX)	<p>Здобувач має фрагментарні знання, опанувавши менше половини обсягу навчального змісту, передбаченого програмою навчальної дисципліни. Відсутнє цілісне усвідомлення навчального матеріалу. Здобувач працює пасивно, практичні завдання виконує переважно з помилками, виправляє помилки лише при виконанні нескладних практичних завдань. Здобувач допускається до повторного складання екзамену.</p>
Незадовільно (0-34 F)	<p>Здобувач не виконував вимоги програми навчальної дисципліни. Не сформовані знання, уміння та навички. Здобувач не допускається до екзамену та проходить повторне вивчення дисципліни.</p>

Розподіл балів, які отримують аспіранти за результатами поточного і підсумкового контролю (екзамен)

Поточний контроль (практичні заняття, самостійна робота)			ІНДЗ	Екзамен	Сума
Теми	Бали	Разом			
Тема 1	0–14	0–70	0–10	0–20	0–100
Тема 2	0–14				
Тема 3	0–14				
Тема 4	0–14				
Тема 5	0–14				

Шкала оцінювання за всіма видами контролю:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
74–81	C	
64–73	D	Задовільно
60–63	E	
35–59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Основні риси наукового дослідження. Особливості природничих і гуманітарних наук.

При викладанні теми аспіранти одержують уявлення про сутність наукового дослідження. Вони починають розуміти що в результаті успішного наукового дослідження ми відкриваємо нові особливості природних процесів і розширюємо наші знання щодо особливостей навколишнього світу. Здобувачі повинні зрозуміти що кожне наукове дослідження повинно визначати крок вперед у порівнянні з попереднім розумінням природи.

Тема 2. Загальні особливості правильності результатів у науковому дослідженні. Критерії правильного результату у природничих науках.

Результат наукового дослідження має бути перевіреним, і природничі науки являють найкращий приклад таких можливостей. По-перше одержаний результат повинен підтверджуватись практикою його використання. По-друге всі наукові

співвідношення і описи природніх явищ повинні задовольняти законам збереження різних фізичних величин. Подальші результати повинні поглиблювати, а не відмінювати попередні.

Тема 3. Роль математичних методів у науковому дослідженні. Теоретична і експериментальна фізика.

Здобувачі повинні зрозуміти унікальну роль математики у природничих науках. Неможливо досліджувати ніякі явища без використання математичних рівнянь. Яскравий приклад це відкриття законів Ньютона і формулювання відповідних рівнянь.

Тема 4. Закономірності розвитку науки. Роль історичних факторів у розвитку науки.

Характерна риса науки полягає в тому, що кожний наступний етап не відмінює раніше одержані результати, а поглиблює їх. Класичний приклад це еволюція фізики від Ньютона до Нільса Бора та Альберта Ейнштейна.

Розвиток науки забезпечує безперервний технічний прогрес, який має бути як позитивним так і негативним. Тому ми можемо стверджувати що наука залежить від історичних факторів.

Тема 5. Експериментальні методи наукових досліджень на сучасному етапі розвитку науки.

Сучасна наука має характерну специфіку, яка визначається попередніми етапами розвитку науки. Важлива риса сучасної науки є можливість вирішувати задачі багатьох шкіл за допомогою комп'ютерних розрахунків. Комп'ютерне моделювання визначило новий етап у розвитку науки. Поряд з класичним експериментом, в даний час, проводиться також комп'ютерний експеримент, який значно розширить можливості дослідника. Характерною рисою сучасної науки є міждисциплінарні зв'язки і можливості використовувати експериментальні методи одних наук для проведення досліджень в інших. Наприклад, біологія використовує методи фізики та хімії, багато досліджень у медицині засновані на використанні біологічних результатів. Треба показати

здобувачам що найважливіші відкриття в наш час відбуваються на стику науки.

Тема 6. Специфіка проведення наукового дослідження в аспірантурі.

У багатьох випадках майбутні аспіранти не мають достатнього досвіду у проведенні наукового дослідження. Тому дуже важливо щоб з самого початку аспіранти знаходилися у науковому колективі високого рівня, почали приймати участь у експериментальних і теоретичних дослідженнях, були присутніми на семінарах і конференціях, включаючи міжнародні. З самого початку дуже важливо для аспірантів проводити самостійний аналіз наукових результатів в публікаціях та виступати з доповідями на семінарах.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Теми практичних занять

№ теми	Назва теми та форма проведення	Кількість годин денна	Кількість годин заочна
1	Семінар. «Конкретні приклади застосування вимог до наукового дослідження»	2	2
2	Вирішення практичних завдань з теми «Типологія методів наукового дослідження»	2	2
3	Дискусія «Що таке емпіричні методи наукового дослідження?»	2	
4	Тренінг «Математичні методи та методи статистичної обробки наукових даних»	2	
5	Вирішення практичних завдань з теми «Обґрунтування актуальності і визначення теми дослідження, його мети»	2	
Разом		10	4

Тема 1. Семінар. Конкретні приклади застосування вимог до наукового дослідження.

Форма організації на заняттях (актуалізація теоретичних знань)

1. Використання законів збереження для перевірки достовірності наукового результату.
2. Використання закону збереження енергії при дослідженні природи нейтріно.
3. Знаходження нових елементарних частинок за допомогою законів збереження енергії та імпульсу.

Обов'язкове практичне завдання

Пошук інформації в електронних джерелах.

Рекомендована література

1. Бурау Н. І., Антонюк В. С., Півторак Д. О. Методологія наукових досліджень : Навчальний Посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 58 с.
2. Kiv A. E., Soloviev V. N., Semerikov S. O. How cloud technologies continue to transform education. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. 1-19 pp.
3. Vinkovska A., Kiv A., Koucheva T., Bodnar L., Donchev I. Modeling the economic efficiency of advertising. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. 274-281pp.
4. Kiv A. E., Merzlykin O. V., Modlo Y.O., Nechypurenko P. P., Topolova I. Yu. The overview of software for computer simulations in profile physics learning. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2019. Випуск 52. С. 153-165.

Тема2. *Вирішення практичних завдань.* Типологія методів наукового дослідження.

Форма організації на заняттях (актуалізація теоретичних знань)

1. Використання онлайн ресурсів в процесі досліджень.
2. Поєднання теорії і експерименту в процесі наукового дослідження.
3. Використання методів статистичної обробки результатів в процесі дослідження.

Обов'язкове практичне завдання

Організація сумісних семінарів зі спорідненими лабораторіями

Рекомендована література

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченков В. І., Малахов Ю. А. Методологія наукових досліджень, навч.посіб.: НТУУ «КПІ», 2015. 276с.
2. П'ятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навч. посібник. Київ, 2003. 116 с.
3. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник. Центр учбової літератури, 2007. 254 с.
4. Свердан М. М., Свердан М. Р. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. Чернівці : Рута, 2006. 352 с.

Тема 3. Дискусія. Що таке емпіричні методи наукового дослідження?

Форма організації на заняттях (актуалізація теоретичних знань)

1. Підготовка виступів учасників дискусії для порівняння різних точок зору.
2. Розглядання історичних прикладів, використання емпіричних методів дослідження.
3. Шляхи узагальнення емпіричних результатів.

Обов'язкове практичне завдання

Проведення семінару з розгляданням конкретних емпіричних методів наукового дослідження.

Рекомендована література

1. Каламбет С. І., Іванов С. В., Півняк Ю. В. Методолія наукових досліджень: Навч. посіб. Дніпро: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
2. Kiv A. E., Semerikov S. O., Soloviev V. N., Striuk A. M. The first student workshop on computer science and engineering. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. P. 1-10.
3. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень : Навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. К. : Видавничий дім “Професіонал”, 2004. 208 с.
4. Баскаков А. Я., Туленков Н. В. Методологія наукового дослідження : Навчальний посібник. Київ, 2004. 216 с.

Тема 4. Тренінг. Математичні методи та методи статистичної обробки наукових даних.

Форма організації на заняттях (актуалізація теоретичних знань)

1. Специфіка підбору математичного апарату у науковому дослідженні.
2. Історичні приклади виникнення нових розділів математики у фізичних дослідженнях.
3. Обґрунтування надійності наукового результату.

Обов'язкове практичне завдання

Вирішення конкретної фізичної задачі за допомогою математичних методів.

Рекомендована література

1. Володарський Є. Т., Кошева Л. О. Статистична обробка даних: Навчальний посібник. Київ : НАУ, 2008. 308с.

2. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. 5-те вид., стер. К. : Знання, 2006. 307 с.
3. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій: Навчальний посібник. К. : Академвидав, 2005. 208 с.
4. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 424с.

Тема 5. Вирішення практичних завдань. Обґрунтування актуальності і визначення теми дослідження, його мети.

Форма організації на заняттях (актуалізація теоретичних знань)

1. Використання інтернет джерел при обґрунтуванні теми.
2. Аналіз стану досліджень у вибраній темі.
3. Формулювання мети на основі одержаних раніше результатів.

Обов'язкове практичне завдання

Проведення спеціального семінару для ілюстрації способів визначення теми дослідження.

Рекомендована література

1. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник. Центр учбової літератури, 2007. 254 с.
2. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. 5-те вид., стер. К. : Знання, 2006. 307 с.
3. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій: Навчальний посібник. К. : Академвидав, 2005. 208 с.
4. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : Навч. посіб. К. :

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Тема 1. Конкретні приклади застосування вимог до наукового дослідження.

1. Знаходження нових елементарних частинок за допомогою законів збереження енергії та імпульсу.
2. Формулювання гіпотез у науковому дослідженні.

Тема 2. Типологія методів наукового дослідження.

1. Використання методів статистичної обробки результатів в процесі дослідження.
2. Об'єкти дослідження як складні системи.

Тема 3. Що таке емпіричні методи наукового дослідження?

1. Шляхи узагальнення емпіричних результатів.
2. Способи перевірки результатів експерименту.

Тема 4. Математичні методи та методи статистичної обробки наукових даних.

1. Обґрунтування надійності наукового результату.
2. Порівняння методів перевірки результатів у гуманітарних і природничих науках

Тема 5. Обґрунтування актуальності і визначення теми дослідження, його мети.

1. Формулювання мети на основі одержаних раніше результатів.
2. Правильне використання літературних джерел.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**Загальні питання методики наукових досліджень.****ВАРІАНТ 1:**

1. Які прикмети наукового дослідження?

- а) результат наукового дослідження не може бути суб'єктивним;
- б) результат наукового дослідження обов'язково має бути цікавим;
- в) науковий результат обов'язково повинен бути опублікованим.

2. Які особливості історії науки?

- а) історія науки повинна бути цікавою;
- б) наступні наукові результати не можуть перекреслювати попередні;
- в) історія науки викликає інтерес при викладанні усіх дисциплін.

3. Яке співвідношення експериментальної і теоретичної науки?

- а) теоретична фізика може виявляти нові закони природи;
- б) тільки експериментальна фізика може виявляти нові закони природи;
- в) розвиток науки потребує постійної взаємодії теорії і експерименту.

4. Чи варто працювати різним лабораторіям в одному напрямку?

- а) не варто, тому що недоцільно використовуються прилади і фахівці;
- б) це доцільно, тому що вчені допомагають один одному;
- в) це доцільно, тому що різні підходи можуть приводити до успішного результату.

5. Чи важливо студентам приймати участь у наукових семінарах?

- а) неважливо, тому що студент може марно витратити час;
- б) неважливо, тому що студент може знайти необхідну інформацію в публікаціях;
- в) важливо, тому що це формує творче мислення.

6. Для чого потрібна статистична обробка наукових результатів?

- а) це дозволяє визначити ймовірність достовірності результатів;
- б) це неважливо якщо можна підтвердити результат на практиці;
- в) це неважливо коли результати різних галузей науки відповідають один одному.

7. Чи можна власні результати публікувати двічі?

- а) це можливо коли потрібно детальніше пояснити нові підходи, але у цьому разі необхідно посилання;
- б) ні, ніколи не можна це робити;
- в) в цьому разі треба підкреслити, що результат вже був опублікованим.

8. Чи можна аспірантам відхилитись від напрямку заданого керівником?

- а) це небажано;
- б) це може покращити дослідження ;
- в) це можливо якщо не порушена етика.

9. Що з'єднує природничі науки?

- а) вони мають єдині критерії істинності результату;
- б) всі природничі науки використовують однакові експериментальні методи;
- в) всі природничі науки використовують результати теорій.

10. Чи є спільні риси між природничими і гуманітарними науками?

- а) спільні риси є, але більше відмінностей;
- б) є одна спільна риса, що поступовий розвиток науки не може перекреслювати попередні;
- в) у всіх випадках математика допомагає вирішенню наукових задач.

ІНДИВІДУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНІ ЗАВДАННЯ

Підготувати тези, виступити на конференції (рекомендовані конференції –
Міжнародна конференція з адаптивних технологій управління
навчанням, International Conference on History, Theory and Methodology of Learning)

№ з/п	Тематика	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Тези / аналітичний аналіз джерел	10	10
	Разом	10	10

Тези (приблизна тематика):

1. Характерні риси розвитку науки.
2. Формулювання гіпотези для постановки експерименту.
3. Способи перевірки наукового результату.
4. Використання статистичних методів для одержання нових наукових результатів.
5. Використання міждисциплінарних зав'язків для одержання нових наукових результатів.

ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИКОНАННІ ІНДЗ ПОВИНЕН ДОТРИМУВАТИСЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ, НЕ ДОПУСКАТИ АКАДЕМІЧНИЙ ПЛАГІАТ

Академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості), та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без відповідного посилання (відповідно до ст. 69 Закону України «Про вищу освіту»).

Види академічного плагіату:

- копіювання;
- перефразування;
- компіляція;
- використання інформації (факти, ідеї, формули, числові значення тощо) з джерела без посилання на це джерело;
- подання як власних робіт (тез, аналітичних звітів, письмових робіт, есеїв

тощо), виконаних на замовлення іншими особами, у тому числі робіт, стосовно яких справжні автори надали згоду на таке використання.

Методичні вказівки до тез

Тези (від гр. *thesis* – положення, твердження) – це коротко, точно, послідовно сформульовані ідеї, думки, положення наукової доповіді, повідомлення, статті або іншої наукової праці. Вони містять матеріали, положення, категорії, які автор вперше вводить у науковий обіг.

Структура тез наступна: *вступна, основна, заключна частина*.

У **вступній** частині відображується актуальність, важливість обраної теми, визначається об'єкт, предмет дослідження, виділяється проблема, мета, завдання, які ставить здобувач перед собою для досягнення поставленої мети. В **основній** частині тез досліджуються основні підходи до вирішення даної проблеми, виділяються нові цікаві ідеї, може пропонуватися авторський варіант вирішення заявленої проблеми на основі проаналізованого матеріалу, тощо. У **заклучній** частині робляться висновки за підсумками розглянутого матеріалу, показуються перспективи в дослідженні цієї проблеми. Список літератури оформляється в кінці тез. У список літератури включаються тільки ті джерела, на які є посилання в тексті тез, зазвичай, від трьох до п'яти джерел.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які особливості дослідницької роботи.
2. Роль гіпотези у науковому дослідженні.
3. Використання методів статистичної обробки даних з метою проведення конкретних досліджень.
4. Роль міждисциплінарних досліджень у пізнанні природи.
5. Приклади послідовного розвитку наукових уявлень про закони природи і суспільства.
6. Яке значення мають закони збереження.
7. Приклади використання законів збереження у конкретних наукових

відкриттях.

8. Відмінність гуманітарних і природничих наук.
9. Роль математики в дослідженнях гуманітарних наук.
10. Комп'ютерне моделювання у гуманітарних науках.
11. Приклади математичних підходів у природничих науках.
12. Комп'ютерне моделювання у природничих науках.
13. Результати робіт які одержали останні нобелівські премії у галузі природничих наук.
14. Підготовка наукової презентації.
15. Підготовка наукової статті.
16. Міжнародна кооперація вчених.

ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Які особливості дослідницької роботи.
2. Яке значення мають закони збереження.
3. Приклади використання законів збереження у конкретних наукових відкриттях.
4. Відмінність гуманітарних і природничих наук.
5. Роль гіпотези у науковому дослідженні.
6. Приклади послідовного розвитку наукових уявлень про закони природи і суспільства.
7. Роль математики в дослідженнях гуманітарних наук.
8. Використання методів статистичної обробки даних з метою проведення конкретних досліджень.
9. Підготовка наукової статті.
10. Комп'ютерне моделювання у природничих науках.
11. Комп'ютерне моделювання у гуманітарних науках.
12. Підготовка наукової презентації.

13. Результати робіт які одержали останні нобелівські премії у галузі природничих наук.
14. Міжнародна кооперація вчених.
15. Роль міждисциплінарних досліджень у пізнанні природи.
16. Приклади математичних підходів у природничих науках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Бурау Н. І., Антонюк В. С., Півторак Д. О. Методологія наукових досліджень : Навчальний Посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 58 с.
6. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : Наказ МОН України від 12 січ. 2017 р. № 40. URL: [#https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17 #](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17)
7. Kiv A. E., Soloviev V. N., Semerikov S. O. How cloud technologies continue to transform education. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. 1-19 pp.
8. Vinkovska A., Kiv A., Koucheva T., Bodnar L., Donchev I. Modeling the economic efficiency of advertising. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. 274-281pp.
9. Kiv A. E., Merzlykin O. V., Modlo Y.O., Nechypurenko P. P., Topolova I. Yu. The overview of software for computer simulations in profile physics learning. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2019. Випуск 52. С. 153-165.
10. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченков В. І., Малахов Ю. А. Методологія наукових досліджень, навч. посіб.: НТУУ «КПІ», 2015. 276с.
11. Каламбет С. І., Іванов С. В., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень: Навч. посіб. Дніпро: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
12. Kiv A. E., Semerikov S. O., Soloviev V. N., Striuk A. M. The first student workshop on computer science and engineering. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. P. 1-10.
13. Цитати А. Ейнштейна. Архівовано 12 березня 2018 Way back Machine. (англ.)
14. П'ятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навч. посібник. Київ, 2003. 116 с.
15. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник. Центр учбової літератури, 2007. 254 с.
16. Свердан М. М., Свердан М. Р. Основи наукових досліджень: Навчальний

посібник. Чернівці : Рута, 2006. 352 с.

17. Шинкарук В. І. Філософський енциклопедичний словник. Київ : Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАНУ, 2002. 742 с.
18. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень : Навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. К. : Видавничий дім “Професіонал”, 2004. 208 с.
19. Баскаков А. Я., Туленков Н. В. Методологія наукового дослідження : Навчальний посібник. Київ, 2004. 216 с.
20. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень : Навчальний посібник. К. : Кондор, 2003. 192 с.
21. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. 5-те вид., стер. К. : Знання, 2006. 307 с.
22. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій: Навчальний посібник. К. : Академвидав, 2005. 208 с.
23. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : Навч. посіб. К. : Видавничий дім “Слово”, 2003. 240 с.

Інформаційні ресурси:

1. Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт.
URL : <http://www.mon.gov.ua>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : офіційний сайт
URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Одеська національна наукова бібліотека : офіційний сайт.
URL : <http://odnb.odessa.ua/>.
4. Бібліотека Університету Ушинського : офіційний сайт.
URL : <http://library.pdpu.edu.ua/>