

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра прикладної статистики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НАУКОВИЙ ОБРАЗ СВІТУ

для студентів

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	124 «Системний аналіз»
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	«Системний аналіз»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: к.ф.-м.н., доц. Чолій В.Я. (лекції)



Розробник: **Чолій Василь Ярославович**, к.фіз.-мат.наук, доцент кафедри астрономії та фізики космосу

Шарапов Михайло Михайлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної статистики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри Прикладної Статистики



(Лебедев Є.О.)

Протокол № 1 від «27» серпня 2020 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз» Шарапов М.М. Шарапов

«28» серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії

(підпис)

(Омельчук Л.Л.)
(прізвище та ініціали)

«28» серпня 2020 року

1. Мета дисципліни – познайомити студентів із процесами що привели до появи сучасної науки та фундаментальними її результатами. Дати їм можливість засвоїти сукупність методологічних засобів науки взагалі та їхньої фахової дисципліни зокрема, надати студентам знання та вміння, що створюють необхідне методологічне підґрунтя для здійснення фахової науково-дослідницької роботи, її презентації науковій спільноті.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. *Знати:* теоретичні основи фахових дисциплін, основні поняття методології науки.
2. *Вміти:* збирати та інтерпретувати інформацію щодо наукових досліджень.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Науковий образ світу» є обов'язковою дисципліною, що забезпечує отримання загальних компетентностей випускниками освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Системний аналіз» факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка. В цій дисципліні розкривається зміст понять методологія, експеримент, детермінізм, статистика, відносність і їх взаємозв'язку, задачею якого є формування цілісного розуміння сучасної науки.

4. Завдання (навчальні цілі):

набуття знань, умінь та навичок (компетенцій), зокрема, розвиток та формування:

- K03. Здатність планувати і управляти часом.
- K05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово.
- K11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- K13. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- K16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- K19. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.
- K20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
PH1.1	<i>Знати поняття наукового методу та методології, основні методи наукового дослідження: емпіричні, теоретичні, загальнонаукові; загальнонаукові методологічні принципи.</i>	<i>Лекційні заняття, самостійна робота</i>	<i>Тест (60% правильних відповідей), контрольна робота</i>	15%
PH1.2	<i>Знати характеристики відомих</i>	<i>Лекційні заняття,</i>	<i>Тест (60%</i>	15%

	<i>методологічних систем: детермінізму, стохастики, неповноти, невизначеності</i>	<i>самостійна робота</i>	<i>правильних відповідей), контрольна робота.</i>	
PH2.1	<i>Вміти розрізняти науку як систему знань, соціальний інститут та дослідницьку діяльність, розуміти історичну зміну системи засад науки як зміну типів наукової раціональності в процесі глобальних наукових революцій.</i>	<i>Лекційні заняття, самостійна робота</i>	<i>Захист реферату, опитування на семінарських заняттях, контрольна робота</i>	25%
PH2.2	<i>Вміти розрізняти метод, методологію, методіку, техніку; усвідомлювати багаторівневість методології науки, різноманітність конкретно-наукових методологій, розуміти норми наукового дослідження як методологічні принципи; використовувати вимоги до наукової теорії як загальнонаукові методологічні принципи.</i>	<i>Лекційні заняття, самостійна робота</i>	<i>Захист реферату, опитування на семінарських заняттях, контрольна робота</i>	25%
PH3.1	<i>Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців.</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Захист реферату</i>	10%
PH4.1	<i>Здатність організувати наукові дослідження та продовжувати навчання з високим ступенем автономії.</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Захист реферату</i>	10%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання	PH1.1	PH1.2	PH2.1	PH2.2	PH3.1	PH4.1
	<i>(з опису освітньої програми)</i>					
ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.	+	+	+	+		
ПРУ2. Вміти зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.					+	+

7. Схема формування оцінки

Контроль знань передбачає дворівневе оцінювання засвоєного матеріалу, зокрема **оцінювання теоретичної підготовки** – результати навчання (знання 1.1, 1.2), що складає 40% від загальної оцінки та **оцінювання практичної підготовки** – результати навчання (вміння 2.1, 2.2); (комунікація 3.1); та (**автономність та відповідальність** 4.1), що складає 60% загальної оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. *Контрольна робота відвідування:* РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН2.2 – **14 балів / 8 балів.**
2. *Експрес тести як частина лекції (10 тестів), 2 бали за тест:* РН1.1, РН1.2 – **20 балів / 12 балів.**
3. *Реферат 1: 15 балів + 3 бали за сторінку, 2 – 6 сторінок:* РН2.1, РН2.2, РН3.1, РН4.1 – **33 бали/18 балів.**
4. *Реферат 2: 15 балів + 3 бали за сторінку, 2 – 6 сторінок:* РН2.1, РН2.2, РН3.1, РН4.1 – **33 бали/18 балів.**

Для експрес тестів вибираються окремі питання попередніх лекцій. Студенти повинні давати відповідь так/ні або згоден/не згоден.

Загальний список рефератів містить близько 400 тем з різних наук: фізики, хімії, біології, наук про Землю (метеорологія, суйсмологія та ін.). Ці теми мають чи мали важливе значення для розвитку науки. В окремих випадках це можуть бути теми, що ще не знайшли свого фінального розв'язання сучасною наукою. Студенти вибирають тему реферата випадковим чином і повинні реалізувати його з використанням пакетів Latex.

Приклади тем рефератів:

- Моделі атома. Резерфорд. Бор.
- Луї де Бройль. Шредингер. Паулі.
- Елементи квантової механіки.
- Квантова теорія атома. Дірак. Паулі. Принцип заборони.
- Співвідношення невизначеності. Гейзенберг.
- Радіо, телебачення.
- Ядерні процеси в зірках. Космічні промені.
- Елементи теорії зоряної еволюції. Діаграма Герцшпрунга-Рессела.
- Фінальні стадії зоряної еволюції - білі карлики, нейтронні зірки, чорні діри.
- Елементарні частинки. Класифікація.
- Фундаментальні взаємодії. Адрони, лептони, баріони, мезони. Кварки.
- Спеціальна теорія відносності. Її експериментальна перевірка.

Підсумкове оцінювання (у формі заліку):

1. залікові бали визначаються як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання передбачених даною програмою;
2. оцінки нижче від мінімального порогового рівня не додаються;
3. мінімальний пороговий рівень для сумарної оцінки за всіма компонентами становить 60% від максимально можливої кількості балів.

7.2 Організація оцінювання:

Реферат оцінюється, виходячи з компетентностей, проявлених студентом на основі його самостійної роботи: здатності до автономної роботи та вміння шукати інформацію та послуговуватися нею. Особливо важливою частиною виконання реферату є самостійне (викладач є лише консультантом) освоєння Latex. Завдання цієї частини – підготувати реферат до друку як наукову статтю.

Студенти мають право на один реферат та один додатковий з власної ініціативи.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота відвідування: до останнього лекційного заняття.
2. Експрес тести як частина лекції (10 тестів), 2 бали за тест: протягом семестру на лекційних заняттях.
3. Реферат 1: до 10 тижня семестру.
4. Реферат 2: до 14 тижня семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№	Назва теми		
		Лекції	Сам. р-та
1.	Тема 1. Вступ. Поняття про образ світу. <i>Самостійна робота:</i> Ознайомлення з альтернативними образами світу: Террі Пратчет, основні релігійні образи світу. Магія. Наука в системі людської культури. Поняття картини світу. Наукові та ненаукові картини. Непротиресивість ненаукових образів.	2	5
2.	Тема 2. Древня Греція. Араби, Персія, Індія. <i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з літературою згідно списку. Підходи давньогрецьких філософів до вивчення природи. Натурфілософія. Сократ, Платон, Арістотель. Теорія атомів Демокріта. Висвітлення протиріч, пояснення чому натурфілософія в цілому правильно описувала довколишній світ. Архімед, Герон, Евклід. Олександр Македонський. Вплив завойовницьких амбіцій на формування образу світу та розвиток техніки.	4	5
3.	Тема 3. Древньоєвропейська наука. <i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку. Роль релігії. Інквізиція. Собори. Школи при соборах. Відродження. Копернік, Галілей. Кеплер. Галілей як перший експериментатор. Основні результати. Університети. Оксфорд, Ньютон, Лейбніц. Поява математичних начал натурфілософії. Декарт, Гук.	4	5

	Поява та формування детермінізму. Алхімія.		
4.	<p>Тема 4. Перехід науки до сучасної.</p> <p><i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку.</p> <p>Нарис та загальне пояснення основних етапів розвитку науки від детермінізму до моделі світу на основі квантової механіки та теорії відносності.</p> <p>Тепловий двигун. Карно. Фарадей, Максвел. Рівняння електродинаміки. Електромагнітні хвилі. Радіо.</p> <p>Статистика. Кванти. Макс Планк. Хвиля як частинка та частинка як хвиля. Де Бройль. Фотоефект, Ейнштейн. Теорія відносності. Квантова механіка, Рівняння Шредінгера. Співвідношення невизначеності. Гейзенберг.</p>	2	5
5.	<p>Тема 5. Математика.</p> <p><i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку.</p> <p>Не наука, що серйозно вплинула на розвиток науки.</p> <p>Розвиток поняття числа. Комплексні числа, кватерніони, октоніони. Використання кватерніонів в комп'ютерній графіці. Р-адичні числа. Нечітка логіка. Нестандартний аналіз, нецілорозмірні похідні та інтеграли.</p> <p>Кантор. Фундаментальна проблема теорії множин. Гедель. Теорема про неповноту.</p> <p>Невизначеність та неповнота як фундаментальні поняття сучасної науки. Недоліки детермінізму та його сучасні версії.</p>	2	5
6.	<p>Тема 6. Простір як наукова категорія.</p> <p><i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку.</p> <p>Закони збереження в механіці. Ньютон. Збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу як відображення симетрій простору. Отримання законів Кеплера з основних законів простору.</p> <p>Розмірність як властивість простору. Визначення розмірності. Фрактали. Хаос. Поняття про синергетику.</p> <p>Теорія інформації. Шеннон.</p> <p>Кривина як властивість простору. Ріман. Лобачевський. Критика Евкліда. Теорема косинусів для простору сталої позитивної кривини як ілюстрація. Плоский простір як граничний випадок.</p>	2	5
7.	<p>Тема 7. Час як наукова категорія.</p> <p><i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку.</p> <p>Абсолютний та відносний час. Ньютон проти Ейнштейна. Відмова від абсолютного часу. Подія. Інтервал. Відносність інтервалу. Спеціальна теорія відносності.</p> <p>Вимірювання часу від греків через Гаррісона до сучасних атомних стандартів частоти. Глобальні системи навігації.</p>	2	3
8.	<p>Тема 8. Маса та енергія як наукові категорії.</p> <p><i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку.</p> <p>Маса та прискорення нероздільні. Загальна теорія відносності. Рівняння Ейнштейна. Методи експериментальної перевірки. Дослід Майкельсона-Морлі.</p>	4	5

	Закон збереження енергії. Начала термодинаміки.		
9.	Тема 9. Коливання та хвилі в фізиці. <i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку. Маятник, годинник. Електромагнітні хвилі, спектр. Проблема випромінювання, закон Планка. Ще раз трішки про кванти. Хвилі в живій природі – сон, серцебиття, ритми. Геофізичні хвилі – океанські, атмосферні. Нарис метеорології як хвильового процесу. Сейсмічні хвилі. Землетруси. Астрофізичні хвилі – спіральна структура галактик.	2	3
10.	Тема 10. Науки, пов'язані з фізикою. <i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку. Крупні результати хімії. Динаміт. Барвники, стрептоцид. Антибіотики. Нарис результатів сучасної біології, етології та генетики. Теорія еволюції. Дарвін. Конрад Лоренц. Мендель, Уотсон та Крік. Генетичний алгоритм. Штучний інтелект. Приклад безкомп'ютерного ШІ.	4	5
11.	Тема 11. Сучасна наука. <i>Самостійна робота:</i> ознайомлення з рекомендованою літературою згідно списку. Фундаментальні взаємодії. Сильна, слабка взаємодії. Стандартна модель елементарних частинок. Квантові числа. Загальні симетрії світу. Фтомна бомба, атомна електростанція. Термоядерна енергія. Джерела енергії Сонця. Сучасна астрофізика. Теорія зоряної будови та еволюції.	2	6
	Контрольна робота	2	
	Консультація	2	
	ВСЬОГО	36	52

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – **36 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **52 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Вонсовский С. Современная научная картина мира // М., 1986.
2. Дубнищева В. Концепции современного естествознания // М., 1992.
3. Філософія науки: підручник / І.С.Доронравова, Л.І.Сидоренко, В.Л.Чуйко та ін.; за ред. І.С.Добронравової. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 255 с.

Додаткові:

1. Пратчет Т. Дискосвіт. Ч.1. Колір магії. // К., 2019.
2. Еко У. Острів накануне. // М., 1996.
3. Аюста Г., Коуен Г., Грем К. Основы современной физики // М., 1986.
4. Львовский А. Руководство по Latex // будь-яке з видань
5. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: 2002, 656 с.
6. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. - М., 1986.