

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова приймальної комісії
Харківського національного
економічного університету
імені Семе́на Кузне́ця



Володимир ПОНОМАРЕНКО

14 травня 2022 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

освітній ступінь «МАГІСТР»

спеціальність 051 «ЕКОНОМІКА»

освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

Харків
2022

Фахове випробування є комплексним іспитом, що включає теоретичну (тестові завдання) та практичну (два завдання різного ступеню складності) частини в межах галузевого стандарту вищої освіти України з підготовки бакалаврів. До складу тестових завдань внесені питання за наступними навчальними дисциплінами циклу професійної підготовки: Дослідження операцій та методи оптимізації, Економетрика, Дослідження операцій та методи оптимізації – 2, Економічна кібернетика, Прогнозування соціально-економічних процесів та Моделювання економіки.

Відповідно до структурно-логічної схеми підготовки фахівців за освітньо-професійною програмою «Економічна кібернетика» спеціальності 051 «Економіка» обрані дисципліни пов'язані з такими навчальними дисциплінами циклу професійної підготовки: Вища математика, Теорія ймовірності та математична статистика, Інформатика, Політична економія, Макроекономіка, Мікроекономіка, Статистика, Менеджмент, Економіка підприємства, Економетрика-2, Системи прийняття рішень, Імітаційне моделювання, Моделі економічної динаміки, Методи та моделі Data Science, Управління проектами інформатизації, Фінансова математика, Методи оцінки економічної безпеки.

Завдання фахового випробування складено з метою виявлення знань, вмінь, компетентностей, якими володіє бакалавр (табл. 1).

Таблиця 1

Основні компетентності, якими повинен володіти бакалавр

Загальні компетентності
ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ЗК2. Здатність зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати 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.
ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, наукових узагальнень.
ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК5. Знання та розуміння проблем предметної області професійної діяльності.
ЗК6. Здатність до усної та письмової професійної комунікації державною та іноземною мовами.
ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
ЗК10. Здатність до креативного та критичного мислення.
ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК12. Навички міжособистісної взаємодії.
ЗК13. Здатність свідомо та соціально відповідально діяти на основі етичних принципів.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності
СК1.Здатність виявляти закономірності функціонування сучасної економіки на мікро-, мезо-, макро- та міжнародному рівнях.
СК2.Здатність використовувати нормативні та правові акти, що регламентують професійну діяльність.
СК3.Розуміння особливостей провідних наукових шкіл та напрямів економічної науки.
СК4.Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних та прикладних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.
СК5.Розуміння особливостей сучасної світової та національної економіки, їх інституційної структури, обґрунтування напрямів соціальної, економічної та зовнішньоекономічної політики держави.
СК6.Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.
СК7.Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.
СК8.Здатність аналізувати та розв'язувати завдання у сфері регулювання економічних та соціально-трудоових відносин.
СК9.Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси.
СК10.Навички використання сучасних джерел економічної, соціальної, управлінської, облікової інформації для складання службових документів та аналітичних звітів.
СК11.Здатність використовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування економічних рішень.
СК12.Здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення.
СК13.Здатність проводити аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, стану функціональних підсистем підприємств, організацій та установ.
СК14.Здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.
СК15. Здатність здійснювати побудову моделей складних задач прийняття рішень.
СК16.Здатність розробляти сценарії та стратегії розвитку економічних систем різного рівня.
СК17. Здатність обґрунтовувати рішення щодо управління підприємством (установою, окремим підрозділом) в умовах невизначеності та ризику.

ЗМІСТ ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.

Моделювання як метод наукового пізнання. Особливості математичного моделювання економічних систем. Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи математичного моделювання.

Основні поняття оптимізаційного моделювання. Класифікація задач оптимізації. Окремі класи задач математичного програмування.

Основні види оптимізаційних задач. Загальна постановка задачі оптимізації. Задача оптимального використання сировини. Задача складання суміші (раціону). Задача оптимального завантаження устаткування. Задача на розкрій.

Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування

Поняття лінійного програмування. Загальна, стандартна і канонічна задачі лінійного програмування (ЗЛП). Еквівалентність форм ЗЛП. Приведення задач лінійного програмування до стандартної форми. Додаткові змінні. Поняття опорного і оптимального плану, базису, базисного рішення, виродженого і неvirодженого плану. Теореми про множину планів основної ЗЛП. Зв'язок властивостей ЗЛП з властивостями опуклих множин.

Графічний метод рішення ЗЛП. Поняття багатогранника і багатокутника рішень, градієнту, лінії рівня. Приклади областей допустимих рішень. Алгоритм пошуку оптимального плану ЗЛП на основі її геометричної інтерпретації.

Теореми про оптимальність опорного плану. Загальне поняття симплекс-методу і його кроки. Симплекс-алгоритм і його етапи. Симплексна таблиця.

Розширена задача. Штучні змінні. Штучний план. Теорема про оптимальність плану розширеної задачі. Алгоритм методу штучного базису.

Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач

Основні поняття: двоїста задача, двоїста пара. Правила побудови двоїстої задачі. Несиметричні і симетричні двоїсті задачі. Властивості пари двоїстих задач. Теореми двоїстості. Економічна інтерпретація двоїстих задач. Приклад пошуку оптимального плану двоїстої задачі на основі рішення прямої задачі. Аналіз стійкості двоїстих оцінок. Поняття псевдоплану прямої задачі. Теореми (критерії оптимальності псевдоплану). Алгоритм двоїстого симплекс-метода.

Тема 4. Транспортна задача. Постановка, методи розв'язання та аналізу

Постановка транспортної задачі (ТЗ) та її математична модель. Відкрита і замкнута модель ТЗ. Перетворення відкритої моделі в замкнуту. Опорний план транспортної задачі. Метод північно-західного кута. Метод мінімальної вартості. Метод подвійної переваги. Умова виродженості плану транспортної задачі.

Сутність методу потенціалів. Умова потенціальності. Критерій оптимальності рішення. Алгоритм рішення транспортної задачі методом потенціалів.

Пошук оптимального плану ТЗ з ускладненнями у постановці. Пошук рішення деяких економічних задач, що зводяться до транспортної.

Тема 5. Цілочислове програмування

Постановка задачі цілочислового програмування. Економічна і геометрична інтерпретація задачі цілочислового програмування. Приклади економічних задач цілочислового програмування. Метод Гоморі. Складання додаткових обмежень та їх геометричний зміст. Недоліки методу Гоморі.

Тема 6. Задачі параметричного програмування

Математична постановка задачі параметричного програмування. Економічна і геометрична інтерпретації задачі параметричного програмування.

Методи рішення задач параметричного програмування. Рішення задачі, цільова функція якої має параметр. Рішення задачі, праві частини якої мають параметр.

Тема 7. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем

Постановка задачі нелінійного програмування. Економічна та геометрична інтерпретація задач нелінійного програмування.

Безумовна оптимізація. Чисельні методи оптимізації. Задачі з обмеженням на змінні. Метод множників Лагранжа.

Постановка задачі випуклого програмування. Приклади задач випуклого програмування. Квадратичне програмування. Теорема Куна-Такера. Квадратична форма. Алгоритм пошуку рішення задачі квадратичного програмування.

Гradientні методи пошуку рішень задач нелінійного програмування: Франка-Вульфа, штрафних функцій, Ерроу-Гурвица. Постановка задачі сепарабельного програмування. Метод кусочно-лінійної апроксимації.

Тема 8. Моделі міжгалузевого балансу.

Основні поняття та схеми міжгалузевого балансу в натуральному та грошовому виразі. Параметри моделі міжгалузевого балансу. Основні припущення моделі міжгалузевого балансу. Продуктивність матриці прямих матеріальних витрат. Теорема Фробеніуса-Перона.

Тема 9. Моделі міжгалузевого балансу з урахуванням витрат труда та капіталу.

Модифікації моделі міжгалузевого балансу. Система показників модифікованого балансу. Модель міжгалузевого балансу з урахуванням витрат труда та капіталу. Прямі та повні витрати на труд та капітал.

Тема 10. Міжрегіональні міжгалузеві баланси. Модель міжрегіонального міжгалузевого балансу Мозеса-Ченері.

Основні поняття міжрегіонального міжгалузевого балансу в натуральному та грошовому виразі. Схеми синтезу регіональних балансів. Основна схема міжрегіонального міжгалузевого балансу.

Модель Мозеса-Ченері. Система коефіцієнтів моделі Мозеса-Ченері. Матриця торгових коефіцієнтів. Розрахунок коефіцієнтів міжрегіональних витрат. Матриця повних міжрегіональних витрат.

Тема 11. Методи побудови загальної лінійної регресійної моделі

Проста лінійна економетрична модель, основні припущення. Суть методу найменших квадратів, система нормальних рівнянь. Властивості оцінок параметрів моделі. Перевірка моделі на адекватність за критеріями Стюдента і Фішера. Коефіцієнт кореляції і детермінації. Прогноз на основі простої лінійної моделі.

Множинна лінійна модель, основні припущення. Оцінка параметрів множинної моделі і перевірка її на адекватність. Коефіцієнт множинної кореляції. Прогноз на основі множинної лінійної моделі.

Тема 12. Мультиколінеарність і її вплив на оцінки параметрів моделі

Мультиколінеарність, причини її виникнення. Вплив мультиколінеарності на характеристики множинної лінійної моделі. Методи оцінки ступеня мультиколінеарності. Метод Фаррара-Глобера. Методи виключення мультиколінеарності. Алгоритм виключення зайвих факторів.

Тема 13. Узагальнений метод найменших квадратів

Поняття гомоскедастичності і гетероскедастичності. Критерії перевірки гетероскедастичності. Властивості оцінок параметрів моделі у випадку гетероскедастичності.

Теорема Ейткена. Узагальнений метод найменших квадратів. Властивості оцінок параметрів моделі, отриманих на основі УМНК.

Тема 14. Побудова моделі з автокорельованими залишками.

Автокореляція залишків. Наслідки автокореляції при побудові економетричних моделей. Методи перевірки автокореляції залишків. Критерій Дарбіна-Уотсона. Критерій Неймана. Циклічний і нециклічний коефіцієнт кореляції. Методи оцінки параметрів з відомим і невідомим коефіцієнтом автокореляції ρ , процедура Кохрейна-Оркатта, процедура Хилдрета-Лу,

процедура Дарбіна.

Тема 15. Емпіричні методи кількісного аналізу на основі статистичних рівнянь. Виробничі функції.

Нелінійні однофакторні економетричні моделі, їх властивості. Методи оцінки параметрів нелінійних моделей. Приклади лінеаризації.

Загальне поняття виробничої функції та її економічний зміст. Етапи побудови виробничої функції. Види виробничих функцій. Характеристики виробничих функцій. Графічна інтерпретація характеристик виробничих функцій. Макроекономічні виробничі функції.

Виробнича функція Кобба–Дугласа, її властивості й оцінка параметрів. Характеристики виробничої функції (середня і гранична продуктивність ресурсу, еластичність випуску продукції за витратами ресурсів, ізокванти і взаємозамінність ресурсів, ізокліналь).

Тема 16. Економетричні моделі динаміки

Види економетричних моделей динаміки. Тренд, види трендів. Перевірка часового ряду на наявність тренда. Методи згладжування часових рядів. Моделі декомпозиції часового ряду.

Авторегресійні моделі і моделі ковзного середнього, моделі Бокса–Дженкінса. Ідентифікація й оцінка параметрів.

Корелограма. Застосування теорії спектрального і гармонійного аналізу для вивчення періодичних часових рядів.

Тема 17. Моделі динамічного програмування.

Рекуррентна природа обчислювань в задачах динамічного програмування. Задача про найкоротший шлях. Поняття етапу, змінної стану, змінної управління, цільової функції в задачах динамічного програмування. Принцип оптимальності Белмана.

Задача розподілу ресурсів, задача про завантаження обладнання, задача заміни устаткування, задача про інвестування.

Тема 18. Теорія управління запасами.

Постановка задачі управління запасами. Елементи моделі управління запасами.

Основні класифікаційні ознаки моделей управління запасами. Приклади задач управління запасами у різних постановках. Детермінований стаціонарний попит. Формули Уілсона.

Задачі управління запасами при обмеженні на об'єм складу. Модель оптимального розміру замовлення із виробництвом. Модель оптимального розміру замовлення з дефіцитом. Модель оптимального розміру замовлення з

кількісними знижками. Моделі управління багатомножинними запасами при ймовірнісному попиті та миттєвих періодичних поставках.

Динамічні моделі управління запасами. Визначення етапів, змінних стану та управління, цільової функції та алгоритму рішення.

Тема 19. Стохастичні моделі та методи

Визначення випадкової величини, випадкової функції, випадкового процесу. Властивість відсутності післядії марківського процесу. Приклади випадкових процесів в економіці.

Марківські процеси з дискретним та неперервним часом. Марківські процеси з дискретними та неперервними станами. Приклади марківських випадкових процесів різних типів.

Поняття ймовірності стану та перехідної ймовірності марківського процесу. Способи представлення марківського випадкового процесу з дискретними станами. Поняття марківського ланцюга. Граф станів марківського випадкового процесу. Рівняння Колмогорова – Чепмена. Властивість ергодичності марківського процесу. Класифікація станів марківських ланцюгів.

Тема 20. Теорія масового обслуговування.

Що вивчає ТМО. Структура системи масового обслуговування. Поняття обслуговуючого апарату, джерела вимог, потоку вимог. Властивості стаціонарності, ординарності, відсутності післядії потоку вимог. Система функцій Пуассона для опису потоку вимог. Параметр потоку вимог та його економічна інтерпретація. Поняття часу обслуговування. Параметр часу обслуговування та його економічна інтерпретація. Система функцій Пуассона для опису часу обслуговування.

Ознаки класифікації систем масового обслуговування. Розрахункові формули для основних характеристик систем масового обслуговування різних типів. Основні поняття теорії моделювання. Імітація стохастичних впливів. Метод Монте-Карло.

Тема 21. Функціонування та розвиток систем

Поняття про функціонування та розвиток систем. Етапи розвитку систем. Траєкторії розвитку систем. Поняття траєкторії. Стійкість, керованість та передбачуваність розвитку.

Тема 22. Структурний та функціональний підходи в теорії систем

Дескриптивне та конструктивне визначення систем. Системний підхід до вирішення проблем. Моделювання як невід'ємна частина будь-якої

цілеспрямованої діяльності. Поняття моделі. Ціль як модель. Пізнавальні та прагматичні моделі. Статичні й динамічні моделі. Способи втілення моделей. Абстрактні моделі та роль мов. Матеріальні моделі і види подібності. Знакові моделі та сигнали. Умови реалізації властивостей моделі. Відповідність між моделлю і дійсністю: відмінність (скінченність моделей, спрощеність моделей, наближеність моделей, адекватність моделей) та спільні риси (істинність моделей). Динаміка моделей. Складність алгоритмізації моделювання. Природна еволюція моделей.

Способи опису систем. Аналіз та синтез як методи дослідження систем та побудови моделей. Декомпозиція – метод математичного опису систем. Агрегування – метод узагальнення моделей. Аналітичний підхід. Класифікація – найпростіша модель різноманіття реальності. Класифікація видів моделювання. Штучна та природна класифікація. Реальні моделі. Синтетичний підхід до поняття моделі.

Поняття адекватності. Узгодженість моделі з культурою. Принципи і підходи до побудови математичних моделей. Етапи побудови математичної моделі. Теорія подібності – методологія обґрунтування застосування моделей. Моделі та види подібності. Основні види подібності. Формування критеріїв фізичної подібності. Елементи статистичної теорії подібності.

Тема 23. Економічна система як об'єкт економічної кібернетики

Економіка – система суспільного виробництва. Елементи економічної системи. Типи відносин в економічній системі: виробничо-технологічні, соціально-економічні, організаційно-господарські. Економіка як складна система. Економіка як динамічна система.

Процес виробництва як перетворення ресурсів. Поняття ресурсів. Варіативність використання ресурсів. Матеріальні потоки і результати виробництва. Виробничо-технологічні зв'язки.

Економіка як суспільна підсистема. Організаційно-господарська структура. Соціально-економічні інтереси і норми управління. Поняття соціально-економічної системи (СЕС). Інформаційні потоки в управлінні. Аналіз, синтез і управління в економіці.

Тема 24. Теорія управління

Поняття управління. Задачі та функції управління. Структура системи з управлінням. Логічна структура управлінської діяльності. Комплекс задач управління. Типи управління. Предмет управління. Методи (види) управління. Форми управління. Засоби управління. Цикл управління та функції управління. Механізми управління. Структура теорії управління.

Тема 25. Аксиоми теорії управління. Формальна постановка задачі управління

Аксиома спостереживаності. Аксиома управляємості. Аксиоми критеріїв оцінки стану та управління. Аксиома наявності ресурсів. Принцип необхідного різноманіття Ешбі. Чітке формулювання задачі управління. Деякі окремі випадки. Задачі Больца, Майера, Лагранжа. Задача управління як задача програмування у нескінченно-вимірному просторі.

Тема 26. Методологічні основи соціально-економічного прогнозування. Оцінювання якості прогнозів.

Роль соціально-економічного прогнозування в управлінні економікою. Прогноз, види і призначення прогнозів. Класифікація прогнозів. Класифікація методів прогнозування. Етапи побудови прогноза. Сутність і вимоги прогнозуючої системи. Принципи економічного прогнозування. Міри точності прогнозів.

Тема 27. Визначення і характеристики часових рядів. Циклічні і сезонні складові часового ряду

Визначення й типологія часових рядів. Компоненти часових рядів. Тренд, циклічні коливання, сезонні коливання, нерегулярна компонента. Адитивна й мультиплікативна моделі часового ряду.

Основні характеристики часових рядів. Перевірка стаціонарності часових рядів. Критерій Стьюдента, критерій Фішера, критерій серій, критерій поворотних крапок, критерій Фостера-Стюарта.

Стаціонарний періодичний часовий ряд і його параметри. Гармонійний аналіз. Ряд Фур'є. Коефіцієнти розкладання часового ряду в ряд Фур'є. Періодограма. Спектрограма. Ваги вікна Тьюки, Даніеля, Хеммінга, Парзена, Бартлетта. Сезонні коливання. Оцінка сезонної складової. Застосування фіктивних змінних для оцінки сезонної складової.

Тема 28. Адаптивні методи прогнозування

Особливості методів короткострокового прогнозування. Принципи і методи згладжування. Прогнозування за допомогою ковзних середніх. Просте і зважене ковзне середнє. Експонентна середня. Суть методів згладжування по Холту, Брауну, Уінтерсу. Методи згладжування помилок.

Тема 29. Методи і моделі прогнозування одновимірних процесів

Стаціонарність часових рядів. Моделі фільтра стаціонарних процесів. Моделі авторегресії та ковзного середнього. Прогнозування часових рядів за допомогою моделей авторегресії та ковзного середнього. ARIMA-моделі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Антоненко В. М. Економічна кібернетика: введення в спеціальність: навчальний посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко. – Ірпінь : Видавництво НУДПСУ, 2016. – 138 с.
2. Баранкевич М. М. Кібернетика в економіці: навчальний посібник / М. М. Баранкевич, М. В. Дацко. – Львів: ТзОВ «ЛАВІС», 2012. – 312 с.
3. Вовк Л. В. Математичний інструментарій моделювання економічних процесів : навч. посіб. / Л. В. Вовк. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 252 с.
4. Гур'янова Л. С. Економетрика : Навч. посіб. / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, О. А. Сергієнко, С. В. Прокопович – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 389 с.
5. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О. І. Лисенко, І. В. Алексеєва, – Київ : НГУУ «КПІ», 2016. – 196 с.
6. Економетрика : Навч. посіб. Електронне мультимедійне інтерактивне видання комбінованого використання / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, Р. М. Яценко, С. В. Прокопович, О. А. Сергієнко. – 2019. Режим доступу: <http://ebooks.git-elt.hneu.edu.ua/ekonometr>
7. Економічна кібернетика: підручник / В. М. Геєць, Ю. Г. Лисенко, В. М. Вовк та ін. – Донецьк : ТОВ “Юго-Восток, Лтд”, 2005. – 565 с.
8. Забродский В. А. Конспект лекций по курсу "Экономическая кибернетика" / В. А. Забродский, Т. С. Клебанова, А. В. Милов – Харьков : ХГЭУ, 2000. - 84 с.
9. Клебанова Т. С. Эконометрия / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубровина, Е. В. Раевнева. – Харьков : ИД “ИНЖЭК”, 2003. – 128 с.
10. Клебанова Т. С. Анализ экономического роста : Учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубовина, К. А. Стрижиченко. – Харьков : Изд. ХГЭУ, 2002. – 224 с.
11. Клебанова Т. С. Методы прогнозирования : Учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, В. В. Иванов, Н. А. Дубровина. – Харьков : ХГЭУ, 2002. – 372с.
12. Клебанова Т. С. Моделирование экономической динамики / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубровина, О. Ю. Полякова и др. – Харьков: Изд. Дом ИНЖЭК. – 2004.
13. Клебанова Т. С. Прогнозування соціально-економічних процесів. Навчальний посібник / Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов, Л. С. Гур'янова та ін. – Харьков : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.
14. Клебанова Т. С. Эконометрия на персональном компьютере : Учеб.

пособ. / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубровина, А. А. Милов и др. – Харьков : Изд. ХГЭУ, 2002 – 208 с.

15. Клебанова Т.С., Моделирование экономики. Учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, В. А. Забродский, О. Ю. Полякова и др. – Х. : ХГЭУ, 2001.- 140 с.

16. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.

17. Методы исследования операций: Учебное пособие./ Т. С. Клебанова, В. А. Забродский, Е. В. Раевна, О. Ю. Полякова, А. Д. Колыхалова – Х.: ХГЭУ, 1999. – 160с.

18. Моделювання економіки: навч. пос. / А. С. Корхін, І. Ю. Турчанинова, – М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. заклад «Нац. гірн. ун-т». – Дніпропетровськ : ДВНЗ «НГУ», 2016. – 104 с.

19. Островський П. І. Моделювання економічних процесів: Навч. посіб. / П. І. Островський, О. М. Гострик, Т. П. Добрунік, О. В. Радова – Одеса : ОНЕУ, 2012. -132 с.

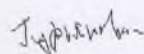
20. Прикладна економетрика [Електронний ресурс] : навч. посіб. у 2-х ч. Ч. 2 / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (28,9 МБ). - Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. - 271 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 236-242.

21. Прикладна економетрика [Електронний ресурс] : навч. посіб. у 2-х ч. Ч. 1 / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (1,69 МБ). - Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. - 248 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 239-245.

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики і системного аналізу.

Протокол № 14, від 06.05.2022 р.

Голова атестаційної комісії



(підпис)

Лідія ГУР'ЯНОВА

(прізвище та ініціали)