

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

ПРОГРАМА
комплексного кваліфікаційного екзамену
для здобуття освітнього рівня бакалавра
за спеціальністю
051 Економіка

Розроблено та затверджено на засіданні
кафедри економічної кібернетики
Протокол № 6 від 23 грудня 2021 р.

Івано-Франківськ – 2021

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Державний екзамен з фаху передбачає виконання комплексу атестаційних завдань і є формою кваліфікаційних випробувань щодо об'єктивного визначення рівня якості освітньої та професійної підготовки випускників ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» ОР «бакалавр» за спеціальністю 051 «Економіка».

Засобами оцінювання рівня професійних знань, умінь та навичок бакалавра, ступеня сформованості їх професійних компетенцій є теоретичні та практичні завдання.

Інформаційною базою формування засобів об'єктивного контролю ступеня досягнення кінцевих цілей освітньо-професійної підготовки є змістові модулі програм нормативних навчальних дисциплін, що формують систему компетенцій бакалавра з економіки.

На комплексний державний екзамен виносяться завдання зі змістових модулів програм навчальних дисциплін циклу професійної і практичної підготовки бакалавра за спеціальністю 051 «Економіка», перелік яких визначає ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». Варіативна частина освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 051 «Економіка».

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» забезпечує членів екзаменаційної комісії еталонними рішеннями контролюючих завдань фонду засобів оцінювання.

Комплексний кваліфікаційний екзамен складається з двох частин: Перша частина – перевірка знань теорії, що формує уміння та компетентності, зазначені у Стандарті вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого Наказом МОН України №1244 від 13.11.2018 р.

Друга частина – розв'язання практичної задачі, що дозволяє перевірити сформованість відповідних умінь та навичок, компетентностей.

Тривалість екзамену – 4 академічні години.

Теоретична частина та розв'язок задач оформлюється в письмовій формі.

При складанні завдань були враховані вимоги кваліфікаційної характеристики бакалавра за спеціальністю 051 «Економіка» і вимоги діючих навчальних програм з циклу професійно-орієнтованих дисциплін. Зміст завдань відповідає вимогам до змісту та форми кваліфікаційних випробувань і дозволяє визначити всебічно рівень теоретичної та практичної підготовки студента.

ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

Мікроекономіка

1. Предмет мікроекономіки. Блага, обмеженість ресурсів та проблема вибору.
2. Крива виробничих можливостей, альтернативна вартість та економічна ефективність.
3. Поняття економічної моделі. Нормативний і позитивний аналіз.
4. Попит. Величина попиту та його фактори. Закон попиту .
5. Пропозиція. Величина пропозиції та її фактори. Закон пропозиції.
6. Поняття рівноваги. Рівноважна ціна та рівноважний обсяг. Дефіцит і надлишок.
7. Корисність товару та її властивості. Крива байдужості, карта кривих байдужості. Бюджетне обмеження.
8. Рівновага споживача , принцип рівної корисності (еквімаргінальний принцип). Розширене бюджетне обмеження.
9. Крива «дохід - споживання», крива « ціна - споживання». Нормальні та неякісні товари.
10. Антимонопольна політика. Вимірювання монополій влади та регулювання монополій.
11. Природна монополія. Правило ціноутворення на рівні середньої вартості. Антимонопольне законодавство.
12. Еластичність попиту за ціною . Фактори та методика розрахунку коефіцієнта еластичності попиту за ціною.
13. Еластичність попиту за доходом . Фактори та методика розрахунку коефіцієнта еластичності попиту за доходом.
14. Еластичний, нееластичний та унітарний попит. Абсолютно еластичний та абсолютно нееластичний попит. Зв'язок показників цінової еластичності попиту та доходу.
15. Еластичність пропозиції, фактори еластичності пропозиції та методика розрахунку.
16. Поняття перехресної еластичності. Методика розрахунку перехресної еластичності. Взаємозаміщення та взаємодоповнення.
17. Фірма як економічний агент. Ресурси і випуск. Виробнича функція.
18. Економічний зміст та структура загальних і середніх витрат. Функції витрат в короткостроковому періоді та їх взаємозалежність.
19. Заміщення факторів виробництва. Ефект масштабу.
20. Поняття та структура економічних витрат : зовнішні та внутрішні витрати. Економічний та бухгалтерський прибуток.
21. Максимізація прибутку фірми за умов повної конкуренції. Умова незбитковості та умова закриття фірми.
22. Короткострокові рівновага і пропозиція конкурентної фірми та галузі; надлишок виробника.

23. Фірма в умовах досконалої конкуренції : попит на продукцію конкурентної фірми, граничний дохід та ціна.

24. Конкурентна рівновага галузі: умови входження та виходу фірм з галузі.

25. Неповна конкуренція : монополія. Максимізація прибутку у короткостроковому періоді.

26. Монополістична конкуренція. Короткострокова рівновага фірми в умовах монополістичної конкуренції.

27. Олігополія. Модель «ламаної кривої попиту». Ціноутворення на олігополістичному ринку.

28. Конкурентні ринки факторів виробництва. Попит фірми на працю, індивідуальна пропозиція праці.

29. Неспроможність ринку. Зовнішні ефекти. Інструменти усунення негативних наслідків зовнішніх ефектів.

30. Нерівність та розподіл доходів суспільства. Крива Лоренца та коефіцієнт Джині.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреюк, Н. В. Мікроекономіка [Текст]: навч. посібник / Наталія Вікторівна Андреюк. – К. : Кондор, 2004. – 176 с.

2. Вініченко, І. І. Мікроекономіка [Текст]: Навч. посіб. / І. І. Вініченко, Н. В. Даций, С. О. Корецька. – К. : ЦНЛ, 2005. – 272 с.

3. Задоя, А. О. Мікроекономіка: Курс лекцій та вправи [Текст] : навч. посіб. / Анатолій Олександрович Задоя. – 4-те вид. – К. : Знання, 2005. – 211 с.

4. Краснікова, Л. І. Практикум з мікроекономіки: тести, проблемні ситуації, вправи [Текст] : навч. посібник / Л. І. Краснікова, І. Г. Лук'яненко. – К. : ВД "Києво-Могилянська академія", 2005. – 317 с.

5. Кулішов, В. В. Мікроекономіка: Основи теорії і практикум [Текст] : навч. посібник / В. В. Кулішов. – Львів : Магнолія Плюс, 2004. – 332 с.

6. Лісовицький, В. М. Мікроекономіка [Текст]: навчальний посіб., вид. 3-є. доповнене і дороблене. / Володимир Миколайович. Лісовицький. – Рек. МОН. – К. : Кондор, 2007. – 164 с.

7. Пилипенко, В. В. Мікроекономіка. Практикум [Текст]: навч. посіб. / Вячеслав Валентинович Пилипенко, Н. М. Пилипенко. – К. : ЦУЛ, 2009. – 298 с.

8. Поплавська, Ж. В. Мікроекономіка [Текст]: навчальний посібник. / Жанна Василівна Поплавська, О. Й. Криса. – К. : Алерта, 2009. – 224 с.

9. Стеблій, Г. Я. Мікроекономіка: Навч. посібник / Галина Ярославівна Стеблій. – К. : ЦУЛ, 2007. – 221 с.

10. Ястремський, О. І. Основи мікроекономіки [Текст]: підручник. -2-е вид., перероб. і доп., з Модельно-комп'ютерним додатком на лазерному диску. / Олександр Іванович Ястремський, О. Г. Гриценко. – К. : Знання-Прес, 2007. – 579 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ Макроекономіка

1. Предмет та рівні макроекономічного аналізу. Об'єкти та суб'єкти макроекономіки.
2. Поняття Валового Внутрішнього Продукту (ВВП) та Валового Національного Продукту (ВНП). Принципи розрахунку ВВП.
3. Методи обчислення ВВП: структура ВВП за витратами та за доходами.
4. Показники системи національних рахунків (СНР) та взаємозв'язок між ними.
5. Номінальний та реальний ВВП. Обчислення реального ВВП, "інфлювання" та "дефлювання" ВВП. Цінові індекси: індекс споживчих цін та індекс-дефлятор ВВП.
6. Базова модель "AD-AS": поняття, структура сукупного попиту та його фактори.
7. Базова модель "AD-AS": поняття сукупної пропозиції та її фактори.
8. Інструментарій кейнсіанської макроекономічної теорії: споживання, заощадження, середня та гранична схильність до споживання та заощаджень.
9. Функція інвестиційного попиту. Фактори, які визначають рівень чистих витрат на інвестиції Автономні інвестиції. Модель акселератора інвестицій.
10. Кейнсіанська економічна теорія: мотиви заощаджень та інвестицій. Кейнсіанська модель рівноваги.
11. Коливання рівноважного випуску навколо потенційного рівня. Мультиплікатор автономних витрат. Рецесійний та інфляційний розриви.
12. Бюджетно-податкова політика: політика державних видатків, податкова політика та її вплив на доходи бюджету. Крива А.Лаффера.
13. Види та ефективність бюджетно-податкової політики. Дискреційна та автоматична фіскальна політика : інструменти та механізми впливу на обсяг національного продукту.
14. Вплив бюджетного дефіциту і державного боргу на економіку: ефект „витіснення інвестицій” та ефект “чистого експорту”. Довгострокові наслідки державного боргу.
15. Бюджетний дефіцит і джерела його фінансування. Сеньйораж та інфляційний податок.
16. Державний борг та його структура. Механізм скорочення зовнішньої заборгованості в умовах боргової кризи.
17. Економічний цикл та його фази. Причини циклічних коливань в економіці. Циклічні та анти циклічні галузі в економіці.
18. Безробіття та його види. Обчислення рівня безробіття. "Повна зайнятість" та "природний" рівень безробіття. Закон А. Оукена.
19. Економічна природа інфляції , її типи та категорії. Вимірювання інфляції. Дефляція та дезінфляція. Ефект Фішера.
20. Зв'язок інфляції та безробіття. Крива Філіпса в коротко- та довгостроковому періодах. Стагфляція.

21. Грошові агрегати та модель пропозиції грошей. Простий депозитний мультиплікатор. Ефект грошового мультиплікатора.

22. Грошовий ринок. Цілі, види грошово-кредитної політики та її інструменти.

23. Модель "IS-LM". Бюджетно-податкова та кредитно-грошова політика в моделі "IS-LM".

24. Модель міжнародної торгівлі: теорія абсолютної та порівняльної переваги.

25. Вигоди від зовнішньої торгівлі та розподіл доходів. Теорема Рибчинського та «голландська хвороба».

26. Торгівельна політика. Тарифні та нетарифні методи регулювання зовнішньої торгівлі.

27. Платіжний баланс та його структура. Вплив економічної політики на платіжний баланс.

28. Номінальний та реальний обмінний курс. Валютний ринок та фактори обмінного курсу. Режими валютного курсу і валютна політика.

29. Макроекономічна політика за умов відкритої економіки: модель Мандела-Флемінга.

30. Поняття, вимірники та фактори економічного росту. Моделі економічного зростання: неокейнсіанський та неокласичний підходи.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будаговська С. Мікро і макроекономіка: Підручник для студентів екон. спец. закл. освіти. К.: «Основи», 2007. – 518 с.

2. Ватаманюк З, Панчишин С. Економічна теорія: Макро- і мікроекономіка: Навч. посіб. К.: Вид. дім «Альтернатива», 2001. - 604 с.

3. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка. За ред. С. Панчишина і П.Островерха. Навч. посібник. – 4-е видання. К.: Знання, 2006. - 723 с.

4. Базилевич В.Д., Базилевич К.С., Баластрик Л.О. Макроекономіка. Підручник./ За ред. Базилевич В.Д. К.: Знання, 2004. – 851 с.

5. Савченко А. Г. Макроекономіка : Навч. метод. посіб. для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2001. – 132 с.

6. Малиш Н. А. Макроекономіка: навч. посібник .К.: МАУП, 2003. – 184 с.

7. Соломійко К. С. Макроекономіка: навч. посіб. К.: УУЛ, 2002. – 320 с.

8. Кучерявено І.А. Макроекономіка. Практикум. Навчальний посібник. – 2-е видання, виправлене і доповнене. К.: Вікар, 2006. – 239 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

«Економетрика»

1. Предмет, об'єкт та основні завдання та методи економетрики. Зв'язок економетрики з іншими дисциплінами.

2. Поняття економетричної моделі. Структура економетричної моделі та характеристика її складових. Задачі, які вирішуються з допомогою економетричних методів та моделей.

3. Поняття парної узагальненої та вибіркової моделей. Структура моделей та характеристика складових. Причини включення випадкової складової до економетричної моделі.

4. Оцінювання параметрів парної лінійної моделі. Однокроковий метод найменших квадратів. Суть 1МНК. Передумови використання 1МНК для знаходження оцінок параметрів парної лінійної моделі. Теорема Гаусса-Маркова.

5. Показники міри зв'язку в парному регресійному аналізі, їх характеристика та властивості.

6. Перевірка парної лінійної регресійної моделі на адекватність. F – критерій Фішера. Суть перевірки статистичної значимості оцінок параметрів. t - критерій Ст'юдента.

7. Побудова інтервалів довіри для параметрів узагальненої лінійної моделі. Прогнозування на основі парної лінійної моделі. Точковий та інтервальні прогнози.

8. Види нелінійних економетричних моделей та задачі, які вирішуються з їх допомогою. Поняття квазілінійної моделі. Приклади нелінійних економетричних моделей в мікро- та макроекономіці.

9. Знаходження оцінок параметрів нелінійних економетричних моделей. Схема проведення аналізу на основі нелінійних економетричних моделей.

10. Поняття узагальненої та вибіркової багатофакторних моделей. Структура моделей та задачі, які вирішуються з їх допомогою. Математичний зміст оцінок параметрів багатофакторної моделі. Методи побудови багатофакторної моделі.

11. Знаходження оцінок параметрів багатофакторної лінійної моделі. Оператор оцінювання 1МНК. Передумови застосування 1МНК для знаходження оцінок параметрів багатофакторної моделі.

12. Коефіцієнт множинної кореляції та його властивості. Коефіцієнт детермінації в багатофакторній моделі та його властивості. Оцінений коефіцієнт детермінації.

13. Перевірка багатофакторної моделі на адекватність. F- критерій Фішера.

Перевірка статистичної значимості оцінок параметрів багатофакторної моделі.

14. Поняття мультиколінеарності. Досконала та недосконала мультиколінеарність. Причини виникнення мультиколінеарності. Наслідки мультиколінеарності.

15. Ознаки мультиколінеарності. Методи усунення мультиколінеарності.

16. Алгоритм Феррара-Глобера. Завдання, які вирішуються за допомогою критеріїв Пірсона, Фішера та Стьюдента в алгоритмі Феррара-Глобера.

17. Поняття автокореляції. Різниця між автокореляцією та серійною кореляцією. Причини виникнення автокореляції. Наслідки автокореляції та методи їх усунення.

18. Методи тестування автокореляції. Порівняльна характеристика.

19. Поняття гетероскедастичності та гомоскедастичності. Наслідки гетероскедастичності.

20. Основні методи тестування гетероскедастичності: коротка характеристика.

21. Методи знаходження оцінок параметрів економетричної моделі у випадку гетероскедастичності: суть та умови застосування.

22. Поняття лагу та лагової змінної. Причини лагів в економіці.

23. Динамічні економетричні моделі. Поняття авторегресивної та дистрибутивно-лагової моделі.

24. Поняття моделі з фіктивною змінною. Види моделей з фіктивними змінними.

25. Поняття системи одночасних структурних рівнянь. Методи оцінювання параметрів симультаивних моделей.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грін В. Економетричний аналіз / Пер. з англ. А. Олійник, Р. Ткачук. – К.: Вид-во "Основи", 2005. – 1197 с.

2. Джонстон Дж. Эконометрические методы. – М.: Статистика, 1980. – 444с.

3. Зельнер А. Байесовские методы в эконометрии. – М.: Статистика, 1980.–438с.

4. Лук'яненко І., Городніченко Ю. Сучасні економетричні методи у фінансах. – К.: Літера ЛТД, 2002. – 352с.

5. Лук'яненко І., Краснікова Л. Економетрика: Підручник. – К.: Тов. "Знання", КОО, 1998. – 494с.

6. Лук'яненко І., Краснікова Л. Економетрика: Практикум з використанням комп'ютера. – К.: Товариство "Знання", КОО, 1998. – 220с.

7. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Уч. пособие. – М.: Дело, 1998. – 248с.

8. Медведев М. Е. Економетричні методи моделювання: Навч.

посібник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 140с.

9. Наконечний С. І. Економетрія. / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – К.: КНЕУ, 2006. – 528 с.

10. Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Економетрія: Навч.–метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 192с.

11. Ржевський СВ. Вступ до економетрії. Навч. Посібник для студентів екон. спец-стей. – К.: Вид-во Європ. Ун-ту фінансів, інформ. систем, менедж. і бізнесу, 1999. –93с.

12. Толбатов Ю.А. Економетрика. – К.: Четверта хвиля, 1997 – 320с.

13. Пілько А.Д. Економетрія: методичні вказівки до вивчення дисципліни, проведення практичних і лабораторних занять/ Пілько А.Д.; Прикарп. нац. ун-т ім. В.Стефаника. – Івано-Франківськ, 2012 – 126с.

14. Доля Т. В. Економетрія: навч. посіб. / Т. В. Доля. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 171 с.

15. Економетрика : Підручник / [О. І. Черняк, О. В. Комашко, А. В. Ставицький, О. В. Баженова] За ред.. О. І. Черняка. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. – 359 с.

16. Економетрія / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький [+компакт диск]. – К. : Знання, 2010. – 118 с.

17. Економетрія : навч. посіб. / за ред.. О. А. Корольова. – К. : Книга, 2005. – 164 с.

18. Економетрія. Частина 1 : навчальний посібник / [Азарова А. О., Сачанюк- Кавецька Н. В., Роїк О. М., Міронова Ю. В.] – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 97 с.

19. Кремер Н. Ш. Эконометрика : Учебник для вузов. / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 311 с.

20. Кузьмичов А. І. Економетрія. Моделювання засобами MS Excel: [навчальний посібник] / А. І. Кузьмичов. – К. : ЦУЛ, 2011. – 214 с.

21. Руська Р. В. Економетрика : навчальний посібник / Р. В. Руська. – Тернопіль : Тайп, 2012. – 224с.

22. Економетрика : навчальний посібник для студентів напряму під- готовки "Економічна кібернетика" всіх форм навчання / Л. С. Гур'янова,. Т. С. Клебанова, О. А. Сергієнко, С. В. Прокопович. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 384 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

«Дослідження операцій»

1. Поняття операції. Предмет та завдання дослідження операцій.
2. Основні етапи дослідження операцій.
3. Основні задачі управління, які розв'язуються методами математичного програмування.

4. Задача визначення оптимальної виробничої програми.
5. Задача оптимального розподілу виробничих потужностей.
6. Задача про призначення на посаду.
7. Задача комівояжера.
8. Задача оптимального розподілу капіталовкладень.
9. Економічна і математична постановка задачі лінійного програмування. Канонічна форма запису задачі лінійного програмування.
10. Правила зведення задачі лінійного програмування до канонічного виду.
11. Графічне тлумачення задачі лінійного програмування. Основні етапи графічного розв'язку задачі лінійного програмування. Альтернативний оптимум та його графічне тлумачення.
12. Алгоритм прямого симплекс-методу.
13. Правила побудови двоїстої задачі. Симетричні і несиметричні двоїсті задачі.
14. Теореми двоїстості та їх економічний зміст. Взаємозв'язок між прямою і двоїстою задачами лінійного програмування.
15. Економічна інтерпретація прямої і двоїстої задач лінійного програмування. Двоїсті оцінки та статус ресурсів в околі оптимального плану задачі лінійного програмування. Оцінка рентабельності продукції та рівня дефіцитності ресурсів.
16. Економічна та математична постановка транспортної задачі. Правила побудови першого опорного плану транспортної задачі.
17. Випадок виродженості опорного плану транспортної задачі. Умови існування розв'язку транспортної задачі. Метод потенціалів.
18. Двохетапна транспортна задача.
19. Цілочислове програмування. Приклади економічних задач цілочислового програмування. Метод Гоморі.
20. Нелінійне програмування. Метод множників Лагранжа.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 1. Лінійні моделі: Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. - 168 с.
2. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці Харків, "Триф", 2012.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій Київ, "Віпол", 2011.
4. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике М., ЮНИТИ, 2012
5. Вентцель Е.С. Исследование операций М., «Высшая школа», 2011

6. Вагнер Г. Основы исследования операций. В 3-х томах М., Мир, 1972.
 7. Кігель В.Р. Математичні методи ринкової економіки К., 2013
 8. Кігель В.Р. Методи і моделі прийняття рішень в ринковій економіці К., 2013
 9. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели М., 2002
 10. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности М., 2011.
 11. Лавренчук В.П., Кондур О.С., Готинчан Т.І., Дронь В.С. Вища математика. Курс лекцій в 3-ох частинах. Ч.3. Математичні методи дослідження операцій. Івано-Франківськ: ПНУ, 2011. – 312с.
 12. Дослідження операцій в економіці / За ред. І.К. Федоренко, О.І. Черняка. — К.: Знання, 2007. — 558 с.
 13. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування.- Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. – К., 2011.
 14. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – М. – 2015
 15. Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Исследование операций в задачах и упражнениях. – М. 1986.
 16. Пілько А.Д. Дослідження операцій: методичні вказівки до проведення практичних та лабораторних занять з дисципліни «Дослідження операцій» [для студентів другого курсу денної форми навчання спеціальностей «Менеджмент організацій» та «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності»]/ Пілько А.Д.; Прикарп. нац. Ун-т ім. В.Стефаника. – Івано-Франківськ, 2012 – 64с.
- 1.

ЗРАЗКИ ТИПОВИХ ЗАДАЧ

Задача 1 з дисципліни «Економетрика».

Залежність, яка характеризує співвідношення між валовим збором цукрового буряка (X , тис.т) та обсягом випуску цукру-піску (Y , тис.т) в регіоні за 10 звітних періодів представлено розподілом:

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Y | 37 | 37 | 36 | 36 | 28 | 23 | 26 | 21 | 24 | 22 |
| X | 443 | 431 | 427 | 424 | 279 | 222 | 245 | 201 | 195 | 199 |

Для заданої залежності потрібно:

1. визначити оцінки \hat{b}_0 і \hat{b}_1 для параметрів B_0 і B_1 парної лінійної регресії за МНК. Записати теоретичне рівняння регресії;
2. зобразити графічно фактичний розподіл і теоретичну лінію регресії
3. знайти коефіцієнти кореляції і детермінації;
4. зробити висновки

Розв'язок.

1. Визначення оцінок параметрів парної лінійної регресійної моделі:

$$\hat{r}_1 = \frac{\text{cov}(x, y)}{\text{var}(x)} ; \hat{l}_0 = \bar{y} - \hat{b}_1 \bar{x}$$

| x | y | $x - \bar{x}$ | $y - \bar{y}$ | $(x - \bar{x})^2$ | $(y - \bar{y})^2$ | $(x - \bar{x}) \times (y - \bar{y})$ | \hat{y} |
|----------|-----|---------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------|
| 443 | 37 | 136,4 | 8 | 18604,9 | 64 | 1091,2 | 37,18 |
| 431 | 37 | 124,4 | 8 | 15475,3 | 64 | 995,2 | 36,46 |
| 427 | 36 | 120,4 | 7 | 14496,1 | 49 | 842,8 | 36,22 |
| 424 | 36 | 117,4 | 7 | 13782,7 | 49 | 821,8 | 36,04 |
| 279 | 28 | -27,6 | -1 | 761,76 | 1 | 27,6 | 27,34 |
| 222 | 23 | -84,6 | -6 | 7157,16 | 36 | 507,6 | 23,92 |
| 245 | 26 | -61,6 | -3 | 3794,56 | 9 | 184,8 | 25,3 |
| 201 | 21 | -105,6 | -8 | 11151,3 | 64 | 844,8 | 22,66 |
| 195 | 24 | -111,6 | -5 | 12454,5 | 25 | 558 | 22,3 |
| 199 | 22 | -107,6 | -7 | 11577,7 | 49 | 753,2 | 22,54 |
| Σ | | | | 109256,4 | 410 | 6627 | |

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3066}{10} = 306,6 ; \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{290}{10} = 29 ;$$

$$\text{cov}(x, y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n} ; \text{var}(x) = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} ;$$

$$\text{cov}(x, y) = \frac{6627}{10} = 662,7 ; \text{var}(x) = \frac{109256,4}{10} = 10925,64 ;$$

$$\hat{b}_1 = \frac{662,7}{10925,64} = 0,061 ; \hat{b}_0 = 29 - 0,061 \cdot 306,6 = 10,297 .$$

Теоретичне рівняння регресії має вигляд: $\hat{y} = 10,297 + 0,061x$.

2. Графічне представлення фактичного розподілу та теоретичного рівняння регресії.

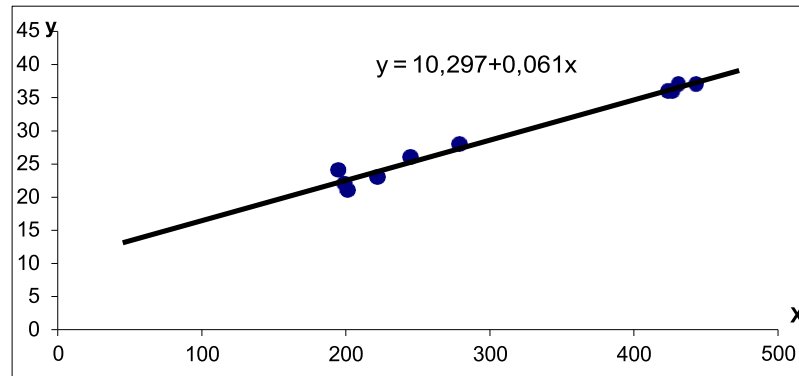


Рис. 2. Фактичний розподіл та теоретичне рівняння регресії

3. Коефіцієнти кореляції та детермінації.

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x) \cdot \text{var}(y)}}; \quad R^2 = r_{xy}^2;$$

$$\text{var}(y) = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n} = \frac{410}{10} = 41;$$

$$r_{xy} = \frac{662,7}{\sqrt{10925,64 \cdot 41}} = 0,99; \quad R^2 = 0,99^2 = 0,9801.$$

Висновки.

Теоретична модель залежності обсягів випуску цукру-піску (y) від валового збору цукрового буряка (x) має вигляд: $\hat{y} = 10,297 + 0,061x$, тобто із збільшенням валового збору цукрового буряка на 1 т, обсяг випуску цукру зростає на 0,061 т. При відсутності збору цукрового буряка, цукрові заводи регіону виготовлять 10,297 т цукру, тобто фактично працюватимуть на сировині, завезеній з-за меж регіону.

Залежність є прямою, що підтверджує коефіцієнт кореляції ($r_{xy} > 0$) та тісною ($r_{xy} = 0,99$, $r_{xy} \rightarrow 1$).

Коефіцієнт детермінації показує, що варіація факторної ознаки (валовий збір цукрового буряка) на 98,01% визначає варіацію результуючої ознаки (виробництво цукру-піску). Звідси легко побачити, що варіація всіх решти факторів не врахованих в моделі пояснює варіацію результуючої ознаки на 1,99%. Можна зробити попередні висновки про адекватність моделі.

Задача 2 з дисципліни «Економетрика».

Дослідити чи існує мультиколінеарність в масиві факторних змінних, якщо

$n = 10$, $m = 3$. Кореляційна матриця має вигляд:

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0,722558 & -0,43638 \\ 0,722558 & 1 & -0,87103 \\ -0,43638 & -0,87103 & 1 \end{pmatrix}$$

Розв'язання

Застосуємо алгоритм Феррара-Глобера, в якому передбачено використання критеріїв Пірсона, Фішера і Стьюдента.

1. Обчислюємо критерій χ^2 :

$$\chi_{\text{розрах}}^2 = -(n-1 - \frac{1}{6}(2m+5)) \ln|R|$$

$$\chi_{\text{розрах}}^2 = -(10-1 - \frac{1}{6}(2 \times 3 + 5))(-2,55007) = 18,2755$$

Розрахункове (фактичне) значення $\chi_{\text{розрах}}^2$ порівнюємо з критичним (табличним) $\chi_{\text{кр}}^2 = 7,8$. Так як $\chi_{\text{розрах}}^2 > \chi_{\text{кр}}^2$, то в масиві факторних ознак існує мультиколінеарність.

2. Розраховуємо F – критерій: $F_k = (c_{kk} - 1) \frac{n-m}{m-1}$,

$$C = R^{-1} = (X^{*tr} X^*)^{-1} = \begin{pmatrix} 3,090606 & -4,38617 & -2,47181 \\ -4,38617 & 10,36901 & 7,117695 \\ -2,47181 & 7,117695 & 6,121091 \end{pmatrix}$$

$$F = \begin{pmatrix} 7,317 \\ 32,792 \\ 17,924 \end{pmatrix}; F_{\text{кр}} = 4,74$$

Оскільки всі без винятку розрахункові значення F – критерію є більшими за критичні, то кожна з пояснюючих змінних є мультиколінеарною з іншою.

3. Знаходимо значення частинних коефіцієнтів кореляції:

$$r_{kj} = -\frac{c_{kj}}{\sqrt{c_{kk} c_{jj}}}$$

$$r_{12} = -\frac{-4,38617}{\sqrt{3,090606 \times 10,36901}} = 0,774809 ;$$

$$r_{13} = -\frac{-2,47181}{\sqrt{3,090606 \times 6,121091}} = 0,5683 ;$$

$$r_{23} = -\frac{7,117695}{\sqrt{10,36901 \times 6,121091}} = -0,89342.$$

Виходячи зі значень коефіцієнтів частинної кореляції, можна зробити висновок, що:

зв'язок між першою і другою факторними змінними є тісним, не приймаючи до уваги вплив третьої факторної змінної;

зв'язок між першою і третьою змінними є середнім не приймаючи до уваги вплив другої змінної;

зв'язок між другою і третьою змінними є тісним, якщо не приймати до уваги вплив першої змінної.

4. Обчислюємо розрахункові значення t – критеріїв та перевіряємо статистичну значимість частинних коефіцієнтів кореляції:

$$t_{kj} = \frac{r_{kj} \sqrt{n-m}}{\sqrt{1-r_{kj}^2}}$$

$$t_{12} = 3,2426; \quad t_{13} = 1,8274; \quad t_{23} = -5,2619 ;$$

$$t_{кр} = 2,365.$$

Оскільки $|t_{12}| > t_{кр}$, $|t_{23}| > t_{кр}$, то частинні коефіцієнти кореляції r_{12} , r_{23} є статистично значимими. Це означає, що перша і друга, а також друга і третя факторні змінні є мультиколінеарними.

Задача 1 з дисципліни «Дослідження операцій».

Нехай задано такі техніко-економічні показники виробництва продукції підприємством:

| Ресурс | Норма витрат на одиницю продукції, од. | | | | Запас ресурсу |
|--|--|----|----|---|---------------|
| | A | B | C | D | |
| 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 50 |
| 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 350 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 |
| Дохід від реалізації одиниці продукції, гр.од. | 5 | 10 | 15 | 9 | |

1. Сформулювати математичну модель даної задачі лінійного програмування та двоїстої до неї.
2. Записати оптимальні плани та значення цільових функцій прямої та двоїстої задач.
3. Визначити статус ресурсів прямої задачі. Який ресурс є найдефіцитнішим?

Розв'язок.

1. Сформулюємо математичну модель прямої задачі лінійного програмування та двоїстої до неї:

Пряма задача:

$$Z = 5x_1 + 10x_2 + 15x_3 + 9x_4 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_4 \leq 50,$$

$$2x_2 + 3x_3 + x_4 \leq 350,$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 100,$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}$$

Двоїста задача:

$$F = 50y_1 + 350y_2 + 100y_3 \rightarrow \min$$

$$2y_1 + y_3 \geq 5,$$

$$3y_1 + 2y_2 + y_3 \geq 10,$$

$$3y_2 + y_3 \geq 15,$$

$$y_1 + y_2 + y_3 \geq 9,$$

$$y_i \geq 0, \quad y = \overline{1,3}$$

2. Знайдемо оптимальний план прямої задачі симплекс-методом, попередньо записавши її в канонічному вигляді.

$$Z = 5x_1 + 10x_2 + 15x_3 + 9x_4 + 0y_1 + 0y_2 + 0y_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned}
 2x_1 + 3x_2 + x_4 + y_1 &= 50, \\
 2x_2 + 3x_3 + x_4 + y_2 &= 350, \\
 x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + y_3 &= 100, \\
 x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1,4}, \quad y_i \geq 0, \quad i = \overline{1,3}
 \end{aligned}$$



| c_j^0 | x_j^0 | c_j b_i | 5 | 10 | 15 | 9 | 0 | 0 | 0 |
|---------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | y_1 | y_2 | y_3 |
| 0 | y_1 | 50 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | y_2 | 350 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | y_3 | 100 | 1 | 1 | * 1 * | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Δ_j | 0 | -5 | -10 | -15 | -9 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | y_1 | 50 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | y_2 | 50 | -3 | -1 | 0 | -2 | 0 | 1 | -3 |
| 15 | x_3 | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Δ_j | 1500 | 10 | 5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 15 |

Таким чином, $Z_{\max} = 1500$

$$x_{\max} = \begin{pmatrix} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \\ x_3 = 100 \\ y_1 = 50 \\ y_2 = 50 \\ y_3 = 0 \end{pmatrix}$$

З економічної точки зору, максимально можливий дохід 1500 гр.од. підприємство може отримати в тому випадку, коли буде виготовляти 100 од. продукції третього виду при заданих ресурсних обмеженнях.

Згідно з першою теоремою двоїстості, можемо знайти оптимальний

план двоїстої задачі: $Y_{\text{opt}} = \bar{c}_{\text{баз}} \times D^{-1} = (0 \ 0 \ 15) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = (0 \ 0 \ 15)$

$$F_{\min} = 100 \times 15 = 1500.$$

3. Визначаємо статус ресурсів. Для цього підставляємо оптимальний план прямої задачі в систему обмежень цієї задачі:

$$\begin{aligned}
 2 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 0 \cdot 100 + 1 \cdot 0 &\leq 50, & 0 &\leq 50, \\
 0 \cdot 0 + 2 \cdot 0 + 3 \cdot 100 + 1 \cdot 0 &\leq 350, & 300 &\leq 350, \\
 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 100 + 1 \cdot 0 &\leq 100, & 100 &\leq 100.
 \end{aligned}$$

Висновки.

Як бачимо, перше і друге обмеження виконуються як строгі нерівності (перший ресурс взагалі не використовується в виробничому процесі при запасі 50 од., другого ресурсу використовується 300 од. при запасі 350 од.). Третій ресурс використовується повністю, тобто є дефіцитним.

До подібних висновків можна прийти, аналізуючи значення елементів вектора двоїстих оцінок: $Y_{opt} = (0 \ 0 \ 15)$. Перші дві двоїсті оцінки є нульовими, тобто ресурси є в надлишку, третя двоїста оцінка є додатною, тобто відповідний ресурс є дефіцитним.

Задача 2 з дисципліни «Дослідження операцій».

Інвестиційна компанія вирішує задачу формування портфеля цінних паперів. Фінансові ресурси фірми можуть використовуватися для інвестування в три види цінних паперів: А, В і С. При інвестуванні в цінні папери А компанія отримає через рік прибуток в розмірі 0,5 грн. на кожен вкладений гривню. Інвестування в цінні папери В дає змогу отримати прибуток в розмірі 2 грн на кожен інвестовану гривню, але через два роки. При інвестуванні в цінні папери С компанія отримає прибуток 3 грн. на кожен вкладений гривню, але тільки через 3 роки від початку інвестицій. Записати економіко-математичну модель за допомогою якої можна визначити, як потрібно розпорядитися початковим капіталом в сумі 1000000 грн, щоб максимізувати загальний грошовий дохід, який можна отримати через 3 роки після початку інвестування. При цьому передбачається, що увесь дохід, отриманий від інвестування в будь-який вид цінних паперів в звітному періоді повинен бути реінвестований в цінні папери заданих видів чи хоча б один з них.

Розв'язання. Позначимо через x_{ij} — суму інвестованих коштів у i -му році в проект j -й вид цінних паперів ($i = \overline{1, 3}; j = \overline{1, 3}$). Складемо план руху коштів за 3 роки.

| Рік | Показник | Вид цінного паперу | | |
|-----|---|--------------------|----------|----------|
| | | А | В | С |
| 1 | Доступні кошти на початок звітного періоду, млн. грн. | 1 | | |
| | Інвестиція, млн. грн. | x_{11} | x_{12} | x_{13} |
| | Дохід на кінець звітного періоду, млн. грн. | $1,5x_{11}$ | -- | -- |

| | | | | |
|---|---|--|-----------|-----------|
| 2 | Доступні кошти на початок звітного періоду, млн. грн. | $1 - (x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 1,5x_{11}$ | | |
| | Інвестиція, млн. грн. | x_{21} | x_{22} | -- |
| | Дохід на кінець звітного періоду, млн. грн. | $1,5x_{21}$ | $3x_{12}$ | -- |
| 3 | Доступні кошти на початок звітного періоду, млн. грн. | $1 - (x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 1,5x_{11} - (x_{21} + x_{22}) + 1,5x_{21} + 3x_{12}$ | | |
| | Інвестиція, млн. грн. | x_{31} | -- | -- |
| | Дохід на кінець звітного періоду, млн. грн. | $1,5x_{31}$ | $3x_{22}$ | $4x_{13}$ |

Дана схема дає змогу записати математичну модель задачі знаходження оптимального з точки зору максимізації доходу плану інвестування в цінні папери.

Цільова функція задачі відображає максимізацію грошового доходу компанії після трьох років інвестиційної діяльності

$$L = 1,5x_{31} + 3x_{22} + 4x_{13} \rightarrow \max.$$

Обмеження моделі записуються згідно з такою умовою: розмір коштів, інвестованих у поточному році, не може перевищувати суми залишку коштів минулого року та доходу за минулий рік:

для 1-го року $x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 1$;

для 2-го року $x_{21} + x_{22} \leq 1 - (x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 1,5x_{11}$;

для 3-го року $x_{31} \leq 1 - (x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 1,5x_{11} - (x_{21} + x_{22}) + 1,5x_{21} + 3x_{12}$.

Виконавши елементарні перетворення, отримаємо наступну економіко-математичну модель:

$$L = 1,5x_{31} + 3x_{22} + 4x_{13} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 1; \\ -1,5x_{11} + x_{21} + x_{22} \leq 0; \\ -3x_{12} - 1,5x_{21} + x_{31} \leq 0. \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, i = \overline{1,3}, j = \overline{1,3}$$

Зразок тестових завдань

1. У випадку, коли для деякої економетричної моделі $R^2 = 0,932$, то можна зробити наступний висновок:

- а) модель є адекватною;
- б) модель є неадекватною;
- в) оцінки параметрів є статистично значимими;
- г) оцінки параметрів є статистично не значимими.

2. Розв'язок задачі багатовекторної оптимізації методами згортки передбачає:

- а) проведення згортки всіх локальних цільових функцій в одну глобальну з присвоєнням кожній локальній функції відповідного вагового коефіцієнта;
- б) встановлення абсолютної величини похибки за кожним з локальних критеріїв;
- в) виявлення одного найважливішого критерію, котрий приймається за глобальний, а всі решта локальних критеріїв переводяться до розряду обмежень;
- г) використання угорського методу.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Загальні вимоги до виконання екзаменаційних завдань, що забезпечують максимальну оцінку:

- здатність до застосування знань, їх диференціювання, інтеграції та уніфікації аналізу фактів, прогнозу результатів;
- правильність та повнота рішень;
- грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу.

СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ ДЕРЖАВНОГО ЕКЗАМЕНУ

| Структура екзаменаційного білету | Максимальна кількість балів |
|---|------------------------------------|
| 1. Теоретичне питання з дисципліни «Мкроекономіка» | 20 |
| 2. Теоретичне питання з дисципліни «Макроекономіка» | 20 |
| 3. Практичне завдання з дисципліни «Економетрика» | 25 |

| | |
|---|----|
| 4. Практичне завдання з дисципліни «Дослідження операцій» | 25 |
| 5. Тестовий контроль з дисциплін | 10 |

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

1. Система оцінювання теоретичних питань фахових дисциплін:

Ваговий бал – 20

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 20-18 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 17-15 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 50% потрібної інформації та деякі помилки) – 14-12 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Максимальна кількість рейтингових балів за теоретичні питання дорівнює :

$$R_{т(фах.)} = 40 \text{ балів}$$

2. Система оцінювання практичних завдань:

Ваговий бал – 25

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 25-23 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 22-19 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 18-15 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Максимальна кількість рейтингових балів за практичні завдання дорівнює :

$$R_{пр(фах.)} = 50 \text{ балів}$$

3. Система оцінювання тестового контролю з дисциплін:

Ваговий бал – 10

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 9-8 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 50% потрібної інформації та деякі помилки) – 7-6 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Максимальна кількість рейтингових балів за Тестовий контроль з

дисциплін дорівнює :

$$R_{т(тест)} = 10 \text{ балів}$$

Максимальна кількість рейтингових балів за комплексне вступне випробування складає :

$$RD = R_{т(фах.)} + R_{пр(фах.)} + R_{т(тест)} = 100 \text{ балів.}$$

Сума рейтингових балів за комплексне вступне випробування переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею :

| Бали RD | ECTS - оцінка | Екзаменаційна оцінка | |
|----------|---------------|----------------------|---|
| 90 – 100 | A | Відмінно | 5 |
| 80 – 89 | B | Добре | 4 |
| 70 – 79 | C | | |
| 60 – 69 | D | Задовільно | 3 |
| 50 – 59 | E | | |
| 26 – 49 | FX | Незадовільно | 2 |
| 0-25 | F | | |

Підсумкова оцінка комплексного кваліфікаційного випробування на державному екзамені складається із сумарної оцінки за виконання завдань.

У випадках отримання загальної оцінки «незадовільно» (F) або «незадовільно» (FX) студент має право повторно скласти екзамен лише через рік.

Результати перевірки заносяться у «Відомість», що є офіційним документом й передається в експертну комісію вузу для оцінки в цілому.

На умовах конкурсу отриманих оцінок за результатами здачі комплексного кваліфікаційного державного екзамену на рівень бакалавра і поточного рейтингу приймається рішення про продовження навчання на кваліфікаційний рівень «спеціаліст» або «магістр».