

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та управління
(назва інституту, факультету, коледжу)

комп'ютерних наук і математики
(назва кафедри, циклової комісії)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної та
навчальної роботи

О.Б. Жильцов
2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНЕ МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ:
ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
(повна назва навчальної дисципліни за навчальним планом)

для студентів

спеціальності 111 (математика)
(шифр і назва спеціальності (тей))

освітнього рівня другого (магістерського)
(назва освітнього рівня, ОКР)

освітньої програми 111.00.02 (математичне моделювання)
(шифр і назва освітньої програми)

спеціалізації _____
(назва спеціалізації)



Київ – 2019

Розробники:

Семеняка С.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка

Викладачі:

Семеняка С.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри (циклової комісії) комп'ютерних наук і математики

Протокол від 29 серпня 2019 р. № 9

Завідувач кафедри _____ (підпис) О.С. Литвин

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 111.00.02 (математичне моделювання))

(назва освітньої програми)

_____. 2019 р.

Керівник освітньої програми _____ (підпис) (В.В. Прошкін)

Робочу програму перевірено

_____. 2019 р.

Заступник директора/декана _____ (підпис) (І.Ю.Мельник)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (ПІБ), «__» __ 20__ р., протокол № __

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (ПІБ), «__» __ 20__ р., протокол № __

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (ПІБ), «__» __ 20__ р., протокол № __

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (ПІБ), «__» __ 20__ р., протокол № __

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Характеристика дисципліни за формами навчання | |
|---|---|--------|
| | денна | заочна |
| Вид дисципліни | нормативна | |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська | |
| Загальний обсяг кредитів / годин | 4/120 | |
| Курс | 5 | |
| Семестр | 1 | |
| Кількість змістових модулів з розподілом: | 2 | |
| Обсяг кредитів | 4 | |
| Обсяг годин, в тому числі: | | |
| Аудиторні | 32 | |
| Модульний контроль | 8 | |
| Семестровий контроль | 30 | |
| Самостійна робота | 50 | |
| Форма семестрового контролю | екзамен | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладне математичне і комп'ютерне моделювання: Економіко-математичне моделювання фінансових процесів» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційних технологій і математики на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 111 (математика), освітньої програми 111.00.02 (математичне моделювання).

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Мета: фундаментальна підготовка фахівців у галузі математики, спроможних за допомогою математичного моделювання розв'язувати комплексні прикладні задачі дослідження та прогнозування реальних процесів.

Основним **завданням** вивчення дисципліни «Прикладне математичне і комп'ютерне моделювання: Економіко-математичне моделювання фінансових процесів» є ознайомлення з основами сучасного математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і прикладних задач в економіці; формування навичок математичного дослідження прикладних задач, побудови економіко-математичних моделей; формування логічного мислення, навичок самостійно працювати з математичною літературою.

Набуття **наступних компетентностей:**

Загальні компетентності

ЗК-1: Розуміння поставленої задачі; здатність проникати в суть явища, проблеми, завдання, виявляти характерні ознаки, суттєві риси та взаємозв'язки, проводити аналогії, узагальнювати; володіння системним, цілісним підходом до аналізу й оцінки ситуації та вирішення проблеми

ЗК-2: Здатність критично оцінювати отриману інформацію, використання логіки і раціональних міркувань, повнота аргументації для оцінки ситуації і правильності обраного шляху розв'язання задачі з урахуванням контексту.

ЗК-3: Відкритість до нових знань, ідей і технологій; здатність продукувати нестандартні ідеї, творчо підходити до вирішення проблеми чи виконання завдання.

ЗК-4: Здатність проявляти ініціативу та здійснювати лідерські функції в колективі задля досягнення спільної мети; здатність управляти проектами, організовувати командну роботу, ставити цілі, приймати і втілювати рішення; оцінювати та забезпечувати ефективність колективної роботи; здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі професійної діяльності.

ЗК-8: Здатність здобувати нові знання, уміння та інтегрувати їх з уже наявними; спроможність аналізувати явище, ситуацію, проблему, враховуючи різні параметри, фактори, причини; здатність адаптувати мислення для вирішення задач в змінених умовах чи нестандартних ситуаціях.

ЗК-10: Спроможність орієнтуватися у різних поглядах на проблему та шляхи її розв'язання, формувати власну думку; уміти формулювати задачу, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок, переконливо його представляти.

Фахові компетентності

ФК-1: Фундаментальні знання обов'язкових навчальних дисциплін, включаючи обізнаність із окремими сучасними досягненнями, критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять.

ФК-2: Здатність проводити міркування, дотримуючись законів та правил математичної логіки.

ФК-3: Здатність проводити математичні доведення на базі аксіоматичного підходу, спроможність відрізнити правдоподібні аргументи від формально бездоганих.

ФК-4: Уміння розв'язувати типові та нетипові задачі, проблеми у сфері професійної діяльності та навчання, що передбачає застосування теорій, концепцій, методів, інноваційних підходів, збір та інтерпретацію інформації (даних), вибір інструментальних засобів.

ФК-6: Спроможність отримувати якісну інформацію на основі кількісних даних; спроможність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їхній основі.

ФК-8: Спроможність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання; здатність розуміти і використовувати математичні засоби наочності (графіки, діаграми, таблиці, схеми та ін.) для ілюстрації, інтерпретації, аргументації; здатність використовувати допоміжні засоби та інструменти, насамперед інформаційні технології у навчанні та професійній діяльності; спроможність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків та для постановки й розв'язання задач.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Прикладне математичне і комп'ютерне моделювання: Економіко-математичне моделювання фінансових процесів» студент повинен *знати*:

- сутність економетричного моделювання та його етапи;
- методи тестування економічної інформації;
- методи оцінювання параметрів економічної моделі з урахуванням особливостей конкретної економічної інформації;
- методи оцінювання достовірності моделі та її параметрів;
- методи економічного прогнозування з урахуванням особливостей економетричних моделей;

вміти:

- ідентифікувати змінні моделі;
- оцінювати параметри економетричної моделі в разі:

- нормально розподілених залишків моделі;
- мультиколінеарності незалежних змінних;
- наявності гетероскедастичності залишків;
- перевіряти достовірність моделі та її параметрів;
- виконувати точковий та інтервальний прогнози на основі економетричних моделей;
- визначати основні економічні характеристики взаємозв'язку та правильно їх тлумачити;
- опанувати методи побудови та реалізації економетричних моделей за допомогою персонального комп'ютера;
- застосовувати економетричні моделі в економічних дослідженнях;
- самостійно поглиблювати знання в галузі математичного моделювання економічних процесів і явищ.

Досягти наступних програмних результатів навчання:

ПРН-3-2: Володіти основами математичних дисциплін і теорій, які вивчають моделі природничих і соціальних процесів.

ПРН-3-3: Відтворювати ключові факти з різних складових частин математики, принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики; за допомогою графічних та інших засобів пояснювати, аргументувати, ілюструвати, інтерпретувати зміст математичних тверджень.

ПРН-3-4: Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.

ПРН-У-1: Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефаківців у галузі математики.

ПРН-У-3: Демонструвати уміння використовувати фундаментальні математичні закономірності при розв'язуванні теоретичних та прикладних математичних задач і проблем, які потребують, зокрема, інтеграції набутих знань, методів з різних розділів математики, в т.ч. багатокритеріальні задачі та задачі з неповними даними.

ПРН-У-4: Коректно проводити логічні міркування, грамотно вибудовувати доведення математичних фактів, використовуючи, в тому числі, класичні методи доведення (від супротивного, математичної індукції, конструктивний та ін.)

ПРН-У-12: Демонструвати уміння працювати в команді, поступаючи етично та відповідально.

ПРН-У-13: Уміти формулювати математичну / педагогічну задачу, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок, представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівні.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | денна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | дистан | с. р. | м.к. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 |
| Модуль 1. Побудова та дослідження простих економетричних моделей. | | | | | | |
| Тема 1. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів | 5 | | | | 5 | |
| Тема 2. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці | 6 | 1 | | | 5 | |
| Тема 3. Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження | 19 | 1 | 6 | 4 | 10 | 2 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 30 | 2 | 6 | 4 | 20 | 2 |
| Модуль 2. Побудова та дослідження багатофакторних економетричних моделей. | | | | | | |
| Тема 1. Множинна регресія: відбір факторних змінних | 3 | 1 | 2 | 2 | | |
| Тема 2. Множинна регресія: побудова та дослідження моделі. | 7 | 1 | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 3. Мультиколінеарність | 18 | 2 | 4 | 3 | 10 | 2 |
| Тема 4. Гетероскедастичність | 16 | 1 | 4 | 3 | 10 | 1 |
| Тема 5. Автокореляція в економетричних моделях динаміки | 16 | 1 | 4 | 2 | 10 | 1 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 60 | 6 | 18 | 12 | 30 | 6 |
| Семестровий контроль | 30 | | | | | |
| Разом за семестр | 120 | 8 | 24 | 16 | 50 | 8 |

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Побудова та дослідження простих економетричних моделей.

Тема 1. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів

Тема 2. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці.

Тема 3. Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження.

Змістовий модуль 2. Побудова та дослідження багатofакторних економетричних моделей.

Тема 1. Множинна регресія: відбір факторних змінних.

Тема 2. Множинна регресія: побудова та дослідження моделі.

Тема 3. Мультиколінеарність.

Тема 4. Гетероскедастичність.

Тема 5. Автокореляція в економетричних моделях динаміки.

6. Контроль навчальних досягнень

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів

| Модульний контроль, оцінювання практичних робіт, відвідування аудиторних занять та самостійна робота | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--|
| Змістовий модуль 1 | | | Змістовий модуль 2 | | | |
| Побудова та дослідження простих економетричних моделей. | | | Побудова та дослідження багатofакторних економетричних моделей. | | | Загальна кількість балів: 70 + 160 = 236 |
| оцінювання модульних контрольних робіт | оцінювання лабораторних робіт | оцінювання самостійної роботи | оцінювання модульних контрольних робіт | оцінювання лабораторних робіт | оцінювання самостійної роботи | |
| 25+30+4= 59 | | | 75+90+12 = 177 | | | |

Примітка: Коефіцієнт нормування визначається дробом $k = 60/236=0,25$.

6.2 . Самостійна робота

| № з/п | Назва теми або завдання | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | Вивчення лекційного матеріалу та рекомендованої літератури (підготовка до лабораторних занять) | 15 |
| 2. | Виконання завдань в дистанційному режимі | 25 |
| 3. | Підготовка до модульних контрольних робіт | 10 |
| 4. | Підготовка до екзамену | 30 |
| | Разом | 80 |

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання: письмова модульна контрольна робота, яка за сумарною кількістю виконаних завдань оцінюється по 25-й бальній шкалі.

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання: тест, що містить 20 завдань, кожне з яких оцінюється в 2 бали (сумарна кількість балів - 40 балів).

6.5. Шкала відповідності оцінок

| Оцінка | Кількість балів |
|--------------|-----------------|
| Відмінно | 100-90 |
| Дуже добре | 82-89 |
| Добре | 75-81 |
| Задовільно | 69-74 |
| Достатньо | 60-68 |
| Незадовільно | 0-59 |

7. Навчально-методична карта дисципліни «Математичне моделювання: Моделювання в галузі»

| Модулі | I | | | | | | II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|---|--|------------------------------------|--|----------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|------------------------------|--|
| Назва модуля | Побудова та дослідження простих економетричних моделей. | | | | | | Побудова та дослідження багатofакторних економетричних моделей. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| К-сть балів за модуль | 25+30+4= 59 | | | | | | 75+90+12= 177 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| лекції | 1 | | | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | | | | | | | | |
| практичні | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| Теми лекцій | Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів | | Кореляційно-регресійний аналіз в економіці | | Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження | | Модель парної лінійної регресії: побудова та дослідження | | Модульна контрольна робота -1 | | Множинна регресія: відбір факторних змінних | | Множинна регресія: побудова та дослідження моделі | | Модульна контрольна робота -2 | | Мультиколінеарність. | | Модульна контрольна робота -3 | | Гетероскедастичність | | . Автокореляція | | Модульна контрольна робота 4 | |
| Теми практичних занять | Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів | | Кореляційно-регресійний аналіз в економіці | | Модель парної лінійної регресії: побудова | | Модель парної лінійної регресії: дослідження адекватності | | Модель парної лінійної регресії: дослідження статистичної значущості | | Множинна регресія: відбір факторних змінних | | Множинна регресія: побудова моделі | | Множинна регресія: побудова моделі | | Мультиколінеарність | | Мультиколінеарність | | Гетероскедастичність. | | Гетероскедастичність. | | Автокореляція | |
| Бали за модульні | | | | | | | 25 | | | | | | 25 | | | | 25 | | | | | | 25 | | | |
| Бали за практичні | 10 | | | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 20 | | | |
| Екзамен | 40 балів | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8 Рекомендована література

1. *Лецинський О. Л., Рязанцева В. В., Юнькова О. О.* Економетрія: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: МАУП, 2003. — 208 с.

2. *Жебка В. В., Юртин І. І., Юнькова О. О. та ін.* Курс лекцій з економетрії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Транспорт України, 2007. — 138 с.

3. *Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. П.* Економетрія: Підручник. — 2-ге вид., допов. та перероб. — К.: КНЕУ, 2000. — 296 с.

Інформаційні ресурси

16. <http://studentam.kiev.ua/content/view/650/80/>

17. http://lubbook.net/book_387.html

18. <http://studentam.kiev.ua/content/view/649/80/>

19. <http://studentam.kiev.ua/content/view/651/80/>