

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Механіко-математичний факультет

Кафедра загальної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Харитонов О.М.
« 31 » серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Комп'ютерна статистика

для студентів

галузь знань 11 «Математика та статистика»
спеціальність 111 «Математика»
освітній рівень другий (магістр)
освітньо-наукова програма «Математика»
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: Рижов Антон Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики.

Пролонговано: на 20 21 / 20 22 н.р. ОУ (Харитонов) « 31 » серпня 20 21 р.
на 20 / 20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробники: Рижов Антон Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри загальної математики


_____ Станжицький О.М.

Протокол № 1 від «28» серпня 2020р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «31» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії  д.ф.-м.н. Олійник А.С.

«_____» _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – поглиблене вивчення студентами основних методів сучасної комп'ютерної та обчислювальної статистики, зокрема візуального та описового аналізу даних, кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу, а також оволодіння технікою роботи з мовою статистичного програмування S у системі R

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Знати основні поняття, факти і теореми математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії ймовірностей та математичної статистики

Вміти активно використовувати та творчо застосовувати зазначені вище знання в процесі опрацювання матеріалу курсу «Комп'ютерна статистика» та практичному аналізі реальних даних.

Володіти елементарними навичками обчислення ймовірностей, характеристик випадкових величин та векторів; застосування методів побудови статистичних оцінок та перевірки статистичних гіпотез; практичними навичками програмування.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Комп'ютерна статистика» є складовою освітньо-наукової програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «математика». У програмі дисципліни розглядаються такі поняття математики як статистична вибірка, параметри розподілів та їх оцінки, вибіркові характеристики, кореляція, методи побудови оцінок, статистичні властивості оцінок, а також статистичні тести, що застосовуються у кореляційному, регресійному та дисперсійному аналізі. Ці базові математичні поняття необхідні для підготовки студентів до використання загальних методів комп'ютерної статистики в подальших навчальних курсах, застосуванню в комп'ютерних науках, сприянню розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Дана дисципліна є обов'язковою.

Викладається у 1 семестрі 1 курсу в обсязі **90 год. (3 кредити ECTS¹)** зокрема: *лекції – всього 20 год., практичні 8 год., консультація – 2 год., самостійна робота – 60 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **заліком**.

4. Завдання (навчальні цілі). Досягнення складової *інтегральної компетентності* – здатності розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризуються комплексністю та/або невизначеністю умов; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно до освітнього рівня

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

«Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- 4) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
- 5) Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
- 6) Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
- 7) Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
- 8) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 9) Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
- 10) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК-1);
- 11) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
- 12) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
- 13) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ФК-6);
- 14) Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8).

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			
РН1.1	історію розвитку та основні підходи до застосування комп'ютерної техніки у статистиці	<i>лекційні заняття, практичні заняття</i>	<i>письмова модульна контрольна робота, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи, залік</i>	5%
РН 1.2	основні означення та поняття дескриптивної статистики, обчислення вибірових характеристик за вибіркою	<i>лекційні заняття, практичні заняття</i>		5%
РН 1.3	Етапи візуального аналізу даних: діаграма розсіювання, гістограма, «вусаті коробочки», діаграми типу «квантиль-квантиль»	<i>лекційні заняття, практичні заняття</i>		5%
РН 1.4	Основні поняття кореляційного аналізу, вибіркові коефіцієнти кореляції Пірсона, Спірмена, тау Кендела	<i>лекційні заняття, практичні заняття</i>		5%
РН 1.5	Загальний вигляд моделі множинної лінійної регресії, МНК-оцінки її	<i>лекційні заняття, практичні заняття</i>		10%

	параметрів, властивості; гаусова функціональна модель, інтервальні оцінки параметрів та статистичні тести для перевірки гіпотез про параметри регресії			
PH 1.6	Методи діагностики мультиколінеарності та оптимальний вибір множини регресорів	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 1.7	Загальну лінійну гіпотезу, статистичний тест для її перевірки	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 1.8	Загальний вигляд моделі одно- та багатofакторного дисперсійного аналізу, застосування	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 1.9	Основні принципи роботи з статистичним пакетом R для використання в різних розділах математики та її застосувань	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 2.1	використовувати методи комп'ютерної статистики при розв'язанні практичних завдань аналізу даних	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи, залік	5%
PH 2.2	проаналізувавши задачу, правильно обрати метод її розв'язку	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 2.3	Запрограмувати власний або застосувати відповідний вбудований алгоритм, отримати числовий результат	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 2.4	Оцінити якість реалізованого (або застосованого вбудованого) алгоритму і проінтерпретувати одержані результати	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 2.5	Застосувати методи дескриптивного та візуального аналізу до довільних вибірок, отримати та проінтерпретувати результати	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 2.6	Застосувати та проінтерпретувати результати кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу	лекційні заняття, практичні заняття		5%
PH 2.7	використовувати статистичний пакет R для розв'язання практичних задач	лекційні заняття, практичні заняття		10%
PH 3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	лекційні заняття, практичні заняття	оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи, залік	2.5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи	лекційні заняття, практичні заняття		2.5%
PH 4.1	Демонстрація розуміння особистої / персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні статистичних методів	лекційні заняття, практичні заняття		2.5%
PH 4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість	лекційні заняття, практичні заняття		2.5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекційних заняттях: РН1.1 – РН1.9, РН 2.1-РН2.7, РН 3.1, 3.2– 10 балів/6 балів;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1–РН 2.7, РН4.1-РН4.2 – 10 балів/6 балів;
 3. Контрольна робота 1: РН1.1-РН1.4, РН2.1-РН2.4 – 15 балів/9 балів;
 4. Контрольна робота 2: РН1.5-РН1.9, РН2.5-РН2.7 – 15 балів/9 балів;
 5. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН1.1 – РН1.8, РН 2.1-РН2.7 – 10 балів / 5 балів;
 6. Залік: РН1.1 – РН1.9, РН 2.1-РН2.7, РН 3.1, 3.2, РН 4.1, 4.2
- Разом 60 балів / 35 балів

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекціях передбачає успішне проходження опитувань, що проводяться на лекціях, відповіді на запитання лектора в ході пояснення матеріалу

Самостійна робота передбачає самостійне опрацювання літератури на предмет теоретичного матеріалу, розв'язування задач, що не розв'язувались на практичних заняттях, розв'язування вправ, що задаються викладачем на лекціях

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом навчання набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж навчання та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **20** балів, до складання заліку не допускаються.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма заліку – письмово-усна. Завдання на залік складається із 5 завдань, перші два з яких є теоретичними, три інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 7 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів; оцінка за залік не може бути меншою 20 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 6-му тижні I семестру.

2. Модульна контрольна робота №2: на 12-му тижні 1 семестру
 3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1–РН2.4 на 6 тижні, за РН2.5-РН2.7 на 12 тижні 1 семестру

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Passed	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Назва теми	У тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	Вступ до комп'ютерної статистики, мова програмування S та статистичний пакет R	2	-	-	15
2	Дескриптивна статистика та елементи візуального аналізу даних	2	2	-	10
3	Елементи кореляційного аналізу	2	2	-	5
Модульна контрольна робота 1					
4	Множинна лінійна регресія	10	2	-	20
5	Елементи дисперсійного аналізу	4	2	-	10
Модульна контрольна робота 2					
	Всього	20	8	-	60

Загальний обсяг 90 год., у тому числі:

Лекцій – 20 год.

Практичних занять – 8 год.

Консультацій – 2 год.

Самостійної роботи – 60 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (базова)

1. Майборода Р.Є. Регресія: Лінійні моделі. / К.:ВПЦ «Київський університет», 2007.- 296 с.
2. Майборода Р.Є. Комп'ютерна статистика - професійний старт [електронний ресурс] / 2018. – 482 с.
<http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/mre/compsta1.pdf>
3. Боровков А.А. Математическая статистика / М.:Наука, 1984.-472с.

Додаткова:

1. Карташов М.В. Теорія ймовірностей та математична статистика / К.: ТВіМС, 2004, 307с.
2. Довідка з R. Методичні матеріали [електронний ресурс] / <https://tvimc.jimdo.com/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%B%D0%B8/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BA%D0%B0-%D0%B7-r/>

10. Додаткові ресурси (за наявності):

1. Статистичний пакет R: Comprehensive R Archive Network [електронний ресурс] / <https://cran.r-project.org/>