

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Механіко-математичний факультет
кафедра теорії ймовірностей,
статистики та актуарної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
Межанавчальної роботи

Харитонов О.М.

сергій 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Моделі виживання для студентів

галузь знань	11 математика та статистика
спеціальність	111 математика
освітній рівень	другий (магістр)
освітня програма	актуарна та фінансова математика
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Борисенко Олександр Данилович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ - 2021

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Розробники²: Борисенко Олександр Данилович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри Ф-і Інм-теор
ст-ки та акт. мат-ки
Голуб (Мішура Ю.С.)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 року

Схвалено науково - методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «31» 08 2021 року № 1

Голова науково-методичної комісії OK (проф. Олійник А.С.)

«31» 08 2021 року

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (радї навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Моделі виживання» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» у галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «актуарна та фінансова математика».

Дана дисципліна є обов'язковою.

Викладається у 2 семестрі магістратури в обсязі 90 год. (3 кредити ECTS³), в тому числі 20 годин лекцій, 8 годин практичних занять, 2 години консультацій та 60 години самостійної роботи. У курсі передбачено 1 змістовний модуль та 1 модульна контрольна робота. Завершується дисципліна – іспитом.

1. Мета дисципліни - вивчення студентами теорії побудови математичних моделей виживання, зокрема моделі Кокса, моделей Маркова, біноміальної моделі та моделі Пуассона, оцінювання розподілу тривалості залишку життя.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:
Відсутні

3. Анотація навчальної дисципліни:

«Моделі виживання» включає в себе дослідження тривалості майбутнього життя, зокрема прості закони смертності, оцінювання розподілу тривалості залишку життя (оцінка Каплана-Мейера), регресійна модель Кокса, Марківська модель з двома станами, загальна модель Маркова, біноміальна модель, модель Пуассона, експозиція ризику та її обчислення.

4. Завдання (навчальні цілі) – формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «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 кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

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 нефаківців (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			
1	студент повинен знати :			
PH 1.1	просту модель виживання, типи цензурування даних, оцінку Каплана-Мейера	лекційні заняття, практичні заняття,	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
PH 1.2	регресійну модель Кокса, Марківську модель з двома станами			5%
PH 1.3	загальну модель Маркова			10%
PH 1.4	біноміальну модель, модель Пуассона			10%
PH 1.5	експозиція ризику та її обчислення			10%
2	студент повинен вміти :			
PH 2.1	побудувати оцінку функції розподілу тривалості майбутнього життя, вміти аналізувати зв'язки між ймовірністю виживання, ймовірністю вмерти, силою смертності	Практичне заняття, самостійна робота	Контрольна робота I (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу	15%

PH 2.2	вміти побудувати часткову функцію вірогідності у моделі Кокса і дослідити вплив коваріатів			15%
PH 2.3	вміти побудувати і дослідити модель виживання Маркова			10%
3	комунікація			
PH 3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи			5%
PH 4.1	Демонстрація авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.			5%
PH 4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість			5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін, які не входять до блоків спеціалізацій)

Результати навчання дисципліни (код)	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 1.5	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 3.1	РН 3.2	РН 4.1	РН 4.2
Програмні результати навчання (назва)												
знання												
ПРН-3-1 - Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики й актуарної та фінансової математики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПРН-3-2 - Відтворювати знання фундаментальних розділів математики й актуарної та фінансової математики в обсязі, необхідному для володіння математичним та економічним апаратами відповідної галузі знань і використання математичних та економічних методів у обраній професії;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПРН-3-3 - Володіти основами математичних дисциплін і економічних теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
уміння											+	+
ПРН-У-1 - Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності та закономірності актуарної та фінансової	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+

математики у професійній діяльності;													
ПРН-У-2 - Читати і розуміти фундаментальні розділи математичної та економічної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді;	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
ПРН-У-3 - Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу;	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
ПРН-У-8 - Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми;	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
ПРН-У-10 - Усно й письмово спілкуватися рідною та англійською мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел;	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
ПРН-У-11 - Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+

мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей;												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. *Активна робота на лекції, усні відповіді:* РН1.1,РН1.2,РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2, РН4.1, РН4.2 – 18 балів/11 балів;
 2. *Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН4.1, РН4.2 – 6 балів/3 балів;
 3. *Контрольна робота:* РН1.1,РН1.2,РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3 – 20 балів/12 балів;
 6. *Розв'язання задач на практичних заняттях:* РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2, РН4.1, РН4.2 – 16 балів/9 балів;
- Разом має бути 60/35*

підсумкове оцінювання (у формі іспиту/заліку): форма іспиту – письмово-усна.

Екзаменаційний білет іспиту містить 3 теоретичні питання - 0-5 балів за кожне, 2 задачі –0-10 балів за кожну. Усна відповідь – 0-5 балів

Всього – максимум 40 балів

- *результати навчання, які будуть оцінюватись:* РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3.

- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум 35 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 35 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру та доскладають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

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>.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМІ	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	23	40
Модульна контрольна робота	12	20

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модульна контрольна робота	на 14-му тижні навчального періоду.
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	На 4-му, 8-му, 12-му тижнях навчального періоду.
Добір балів/додаткова контрольна робота/доскладання домашніх завдань	На 16-му тижні навчального періоду.
Іспит	17 – 19 тижні навчального періоду.

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль 1	іспит / залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	35	25	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%
Зараховано / Passed	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
<i>Змістовий модуль 1. Моделі виживання</i>				
1	Проста модель виживання. Основні актуарні співвідношення	2	1	10
2	Типи цензурування. Оцінки Каплана-Мейєра і Нельсона-Аалена	4	1	10
3	Регресійна модель Кокса	2	1	10
4	Модель Маркова з двома станами	4	1	10
5	Загальна модель Маркова	2	1	10
6	Біноміальна модель та модель Пуассона	4	1	10
7	Експозиція ризику та її обчислення	2	1	10
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	1		
	ВСЬОГО	20	8	60

Загальний обсяг **90 год**, в тому числі:

Лекцій – **20 год**.

Практичні – **8 год**.

Самостійна робота – **60 год**.

Консультації і мкр – **2 год**.

9. Рекомендовані джерела:

Основні: (Базові)

1. Х. Гербер. Математика страхування життя. – Москва. Мир. 1995.
2. Н. Бауэрс, Х. Гербер, Д. Джонс, С. Несбитт, Дж. Хикман. Актуарная математика.- М. Янус-К. 2001.

Додаткові:

1. David G. Kleinbaum. Survival Analysis: A Self-Learning Text, Third Edition (Statistics for Biology and Health) 3rd ed. 2012.
2. John P. Klein, Melvin L. Moeschberger. Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data (Statistics for Biology and Health). Springer. 2003.
3. Catherine Legrand. Advanced Survival Models.- Chapman and Hall/CRC. 2021