


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь**

**Затверджено**

На засіданні кафедри математичної  
статистики  
і диференціальних рівнянь  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол №1 від 28.08.2020 р.)

В.о. завідувача кафедри:

 Олег БУГРІЙ

**Силабус**

**виробничої практики з аналізу даних,**  
**що викладається в межах ОПП “ Статистичний аналіз даних ”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 112 - Статистика**

Львів 2020 р.

<b>Назва практики</b>	Виробнича практика з аналізу даних
<b>Адреса викладання</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена практика</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 - Математика та статистика 112 - Статистика
<b>Викладачі</b>	Базилевич І. Б., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:Iryna.Bazylevych@lnu.edu.ua">Iryna.Bazylevych@lnu.edu.ua</a> ; <a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/msde.mmf@lnu.edu.ua">http://new.mmf.lnu.edu.ua/msde.mmf@lnu.edu.ua</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Інформація про практику</b>	“Виробнича практика з аналізу даних” є нормативною зі спеціальності 112 – Статистика для освітньої програми “Статистичний аналіз даних”, яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація</b>	Курс розроблено для застосування в практиці методів математичної статистики, з використанням мови R.
<b>Мета та цілі практики</b>	<i>Мета:</i> формування у майбутніх спеціалістів повноцінних теоретичних знань та практичних навичок по застосуванню математичної статистики та мови програмування R для різноманітних аспектів статистичного аналізу даних <i>Цілі:</i> навчити студентів уміти застосовувати на практиці методи математичної статистики з використанням мови R
<b>Література</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. О.О. Аршава, А.І. Кононенко, А.П. Харченко, Л.І. Щелкунова. Математична статистика: Навчально-методичний посібник – Харків, ХДТУБА, 2010. –86 с.</li> <li>2. В. Гнатюк Вступ до R на прикладах. В-во Харківського Національного Економічного Університету, Харків – 2010</li> <li>3. Р. Майборода. Комп’ютерна статистика.- К.: 2016.</li> <li>4. Р. Майборода, О. Сугакова. Аналіз даних за допомогою пакета R. - К:2015.</li> <li>5. Майборода Р.Є. "Комп’ютерна статистика". – К: 2019, - 589 с.</li> <li>6. Майборода Р.Є. "Додаткові розділи математичної статистики. Завдання індивідуальної роботи та рекомендації по їх виконанню". – Київ: КНУ, 2017. - 56 с.</li> <li>7. Є. О. Лебсєв Г. В. Лівінська І. В. Розора М. М. Шарапов МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА. Навчальний посібник. – К: в-во Київського університету, 2016. – 159 с.</li> <li>8. В.М. Турчин Математична статистика в прикладах і задачах. – К.:НМК ВО, 1993 – 164 с.</li> </ol>

<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 90 годин.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>У результаті вивчення даного курсу студент буде:</p> <p><b>знати:</b> порядкові статистики, метод моментів, метод максимальної правдоподібності, інтервальні оцінки, статистичні гіпотези</p> <p><b>вміти:</b> застосовувати мову програмування R для знаходження оцінок певних розподіл, для знаходження інтервальних оцінок, для перевірки статистичних гіпотез.</p> <p>В результаті засвоєння матеріалу даного курсу студент набуде таких <b>загальних (ЗК) і спеціальних (фахових) (СК) компетентностей:</b></p> <p>ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  ЗК-3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.  ЗК-4. Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово.  ЗК-5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.  ЗК-6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.  ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  ЗК-8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.  ЗК-10. Здатність працювати в команді.  ЗК-11. Здатність до професійного спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами в інших галузях знань).  ЗК-12. Здатність працювати автономно.  ЗК-13. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>СК-1. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях математичного аналізу, лінійної алгебри, геометрії, логіки, теорії функцій, диференціальних рівнянь.  СК-2. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів.  СК-3. Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків.  СК-4. Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання.  СК-5. Здатність до кількісно-статистичного мислення.  СК-6. Здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ.  СК-7. Здатність робити якісні висновки з кількісних даних.  СК-8. Уміння працювати з інформаційними базами даних.  СК-9. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження та аналізувати дані цих досліджень.  СК-10. Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати.  СК-11. Здатність використання обчислювальної техніки, спеціалізованих мов програмування та програмних засобів для розв'язання задач і здобуття додаткової інформації.  СК-12. Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті.  СК-13. Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово.</p>

СК-14. Здатність до аналізу основ і властивостей статистичних алгоритмів та розуміння переваг і обмежень тих чи інших підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

СК-15. Здатність аналізувати основи і властивості базових економічних та фінансових структур, інтерпретувати показники фінансової діяльності, користуватися методами оптимального керування економічних та природних процесів.

СК-16. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички з машинного навчання, обробки зображень і природної мови.

СК-17. Здатність моделювати та пояснювати дані просторових і часових вибірок за допомогою знань і навичок з регресійного аналізу.

і здобуде такі **результати навчання (РН)**:

РН-1. Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов.

РН-2. Вміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою.

РН-4. Вміти пояснювати математичні концепції та статистичні методи мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики та статистики.

РН-6. Володіти знаннями та вміннями з імовірнісних і статистичних розділів математики: побудова ймовірнісних просторів, обчислення ймовірностей подій та характеристик випадкових величин і векторів, граничні теореми, характеристики випадкових процесів, оцінювання характеристик сукупностей на основі спостережень, формулювання та перевірка статистичних гіпотез.

РН-7. Вміти будувати математичні моделі стохастичних експериментів, працювати зі стандартними ймовірнісними розподілами: нормальним, рівномірним, експоненціальним, біноміальним, пуассоновим, геометричним тощо.

РН-8. Вміти працювати з різними типами збіжності випадкових величин та розподілів, користуватися граничними законами теорії ймовірностей.

РН-9. Вміти визначати числові та якісні характеристики випадкових подій, величин, елементів, процесів.

РН-10. Вміти здійснювати статистичне точкове, інтервальне оцінювання параметрів розподілів випадкових величин і процесів, непараметричне оцінювання, тестувати статистичні гіпотези.

РН-11. Вміти аналізувати та прогнозувати лінійні статистичні моделі та моделі регресії, оцінювати їхні параметри.

РН-12. Вміти збирати та обробляти дані, застосовувати статистичні процедури для аналізу даних за допомогою обчислювальної техніки та програмних засобів.

РН-13. Вміти моделювати реалізації випадкових величин і процесів та використовувати результати моделювання для верифікації й аналізування ефективності статистичних процедур.

РН-14. Володіти сучасними інформаційними технологіями для створення презентацій, роботи з базами даних, пошуку інформації та обміну нею.

РН-15. Володіти математичними та статистичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів математичних моделей, статистичними методами інтерпретації та обробки числових даних.

РН-17. Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.

РН-18. Вміти застосовувати ймовірнісно-статистичні моделі та методи для розв'язання прикладних проблем і задач.

	PH-19. Вміти оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. PH-20. Вміти використовувати ймовірнісні та статистичні методи аналізу фінансових показників діяльності суб'єктів ринку.
<b>Ключові слова</b>	Метод моментів, метод максимальної правдоподібності, інтервали надійності, довірна ймовірність, критерій Колмогорова, критерій хі-квадрат, критерій порожніх ящиків, критерії однородності, критерії незалежності.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Див. <b>Схема курсу</b>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці практики
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення даного курсу студенти потрібні базові знання з: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискретна математика.</li> <li>- Дискретні моделі статистики</li> <li>- Аналіз і візуалізація даних в мові R</li> <li>- Теорія ймовірностей</li> <li>- Математична статистика</li> </ul>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet, засоби мультимедіа (в т.ч. проектор). Для проведення практичних/лабораторних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet. Необхідне програмне забезпечення включає в себе ОС Windows 10, програмні додатки (MS Teams, MS Excel, Jupyter Notebook з вбудованим компілятором мови програмування R).
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80% за виконання індивідуальних завдань, максимальна кількість балів 80;</li> <li>• 20% оцінки за захист практики, максимальна кількість балів 20.</li> </ul> Підсумкова максимальна кількість балів 100. <b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. <b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої

літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

**Політика виставлення балів.** Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

**Оцінювання практичних робіт** (відбувається шляхом оцінки роботи студента під час проведення практичної роботи в аудиторії та захисту написаної студентом вдома практичної роботи.

Бали оцінювання індивідуального завдання нараховуються за наступним співвідношенням:

100% – звіт цілком і повністю відображає індивідуальне завдання студента, містить правильні висновки, ілюстрований (за потреби) відповідними графіками і таблицями які правильно відображають суть виконаного завдання, студент має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

75% – звіт в достатній мірі відображає індивідуальне завдання студента, містить допустимі висновки, ілюстрований (за потреби) відповідними графіками і таблицями які частково відображають суть виконаного завдання, студент достатньо розуміє принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

50% – звіт містить загальні формулювання завдання, висновки нечіткі, необхідні ілюстрації чи таблиці відсутні, студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та представлений код програми, надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує з помірними недоліками;

25% – звіт не містить формулювання завдання, висновки необґрунтовані чи неповні, необхідні ілюстрації чи таблиці відсутні, студент погано розуміє розглянутий матеріал та представлений код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми не функціонує належним чином;

0 – звіт відсутній/не відповідає темі, студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.

**Оцінювання захисту практики** відбувається шляхом оцінки відповідей студента на поставлені запитання.

Відсотки нарахування балів оцінювання відповіді на кожне запитання нараховуються за наступним співвідношенням:

75-100% – тема відтворюється в повному обсязі, правильно, обґрунтовано, логічно;

50-75% – відтворюється значна частина розглянутої теми, проте присутні неточності та/або невідповідності;

25-50% – виявлено множинні неточності та невідповідності, пояснення відсутні чи частково помилкові;

0-25% – тему майже не розкрито, кількість викладеного матеріалу не відповідає загальним нормам обраного виду роботи.

	<p><b>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</b>  Нарахування балів відбувається за публікацію студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, за участь студента у діяльності наукових гуртків, семінарів, круглих столів, конкурсів, участь у заходах неформальної освіти, за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах провідних ІТ компаній за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

### Схема курсу

Тижні	Лекційний курс		Практичні заняття		Літе- ратура
	Назва теми	К-сть год	Назва теми	К-сть год	
1	2	3	4	5	7
1			Описова статистика в мові програмування R	10	[1]- [8], Сайт курсу
2			Достатні статистики в мові R	8	[1]- [8] Сайт курсу
3			Метод максимальної правдоподібності в мові R	10	[1]- [8] Сайт курсу
4			Метод моментів в мові R	9	[1]- [8] Сайт курсу
5			Інтервальні оцінки в мові R	10	[1]- [8] Сайт курсу
6			Критерії про перевірку типу розподілу в R	8	[1]- [8] Сайт курсу
7			Критерії про однорідність R	10	[1]- [8] Сайт курсу
8			Критерії про незалежність в R	9	[1]- [8] Сайт курсу
9			Послідовний аналіз в R	10	[1]- [8] Сайт курсу
10			Захист практики	6	[1]- [8] Сайт курсу
	<b>Разом</b>			<b>90</b>	
			Викладач: <b>Базилевич І.Б.</b>		