

Маріупольський державний університет
Кафедра математичних методів та системного аналізу



ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ММСА

Т.В. Шабельник

2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОКЗП 1.1.5. «ЙМОВІРНІСТЬ ТА СТАТИСТИКА»**

Освітньо-професійна програма: Соціологія

Спеціальність: 054 Соціологія

Факультет, відділення: Історичний

2020 – 2021 рік


Робоча програма з навчальної дисципліни «Ймовірність та статистика» для студентів ОПП «Соціологія» за спеціальністю 054 Соціологія.

Розробники: О.А. Сивак, доцент кафедри математичних методів та системного аналізу МДУ (за сумісництвом), кандидат педагогічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математичних методів та системного аналізу

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри
математичних методів та системного аналізу


(Шабельник Т.В.)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

© Сивак О.А., 2019 рік

© МДУ, 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів 3 | 05 Соціальні та поведінкові науки | Нормативна | |
| Модулів – 2 | ОПП «Соціологія» Спеціальності 054 «Соціологія» Освітній рівень Перший (бакалаврський) | Рік підготовки | |
| Змістових модулів – 3 | | 1-й | 1-й |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання виконання індивідуальної розрахункової роботи | | Семестр | |
| | | 1 | 1-й |
| Загальна кількість годин – 90 Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 30 | | Лекції | |
| | | 20 | 8 |
| | | Практичні | |
| | | 10 | 8 |
| | | Семінарські | |
| | | - | - |
| | Лабораторні | | |
| | - | - | |
| Самостійна робота | | | |
| 58 | 72 | | |
| Індивідуальні завдання: 2 | | | |
| Вид контролю: залік | | | |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 30/60 год. (33/ 67%); для заочної форми навчання – 16/74 год. (18/82%).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Ймовірність та статистика» відноситься до циклу дисциплін загальної підготовки, є обов'язковою для студентів ОПП «Соціологія» за спеціальністю 054 Соціологія освітнього ступеня «Бакалавр».

Метою навчальної дисципліни «Ймовірність та статистика» є формування базових знань з основ застосування ймовірнісно – статистичного апарата для розв'язування теоретичних і практичних задач.

Основні завдання навчальної дисципліни: формування у студентів системи математичних знань, необхідних для побудови ймовірних моделей явищ, уміння відображати та аналізувати результати експериментів та спостережень.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Ймовірність та статистика» у студентів мають сформуватись:

- теоретичні знання, які необхідні: для розуміння поняття випадкової події, операції в алгебрі подій, їх інтерпретація; основні теореми ймовірностей; поняття дискретної та неперервної випадкових величин. суть та формули обчислення числових характеристик; розподіли дискретних та неперервних випадкових величин та її числові характеристики; поняття повторних незалежних випробувань. формули Бернуллі, Пуассона, локальної і інтегральної теореми Муавра- Лапласа; поняття генеральної і вибіркової сукупності; методи обчислення характеристик вибірки; поняття статистичного оцінювання, статистичної гіпотези, статистичного критерію; визначення вибіркового коефіцієнта кореляції, його властивості;

- вміння та навички, які необхідні: обчислювати ймовірність випадкових подій; обчислювати числові характеристики випадкових величин; обчислювати ймовірність попадання нормальної випадкової величини в заданий інтервал; будувати полігон, гістограму, емпіричну функцію розподілу; обчислювати вибіркові середню арифметичну, дисперсію, середньоквадратичне відхилення; обчислювати вибірковий коефіцієнт кореляції, перевірити його значущість.

Навчальна дисципліна «Ймовірність і статистика»

| <i>сприяє досягненню наступних результатів навчання</i> | |
|---|--|
| <p>PH 7. Вміти використовувати інформаційно-комунікаційні технології у процесі пошуку, збору та аналізу соціологічної інформації.</p> <p>PH 8. Обґрунтовувати власну позицію, робити та аргументувати самостійні висновки за результатами досліджень і аналізу професійної літератури.</p> <p>PH10. Володіти навичками збору соціальної інформації з використанням кількісних та якісних методів.</p> <p>PH 11. Презентувати результати власних досліджень для фахівців і нефахівців.</p> | |
| <i>забезпечує формування та розвиток таких компетентностей:</i> | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері соціології, що передбачають застосування основних соціологічних теорій і методів та характеризуються комплексністю та невизначеністю умов. |
| Загальні компетентності | <p>ЗК01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК07. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК09. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК 13. Здатність розробляти власну траєкторію саморозвитку.</p> |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності | <p>СК01. Здатність оперувати базовим категоріально-понятійним апаратом соціології.</p> <p>СК03. Здатність аналізувати соціальні зміни, що відбуваються в Україні та світі в цілому.</p> <p>СК04. Здатність збирати, аналізувати та узагальнювати соціальну інформацію з використанням соціологічних методів.</p> <p>СК05. Здатність самостійно планувати, організовувати та проводити соціологічне дослідження</p> <p>СК06. Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.</p> <p>СК07. Здатність презентувати результати соціологічних досліджень для фахівців та нефахівців</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>СК08. Здатність дотримуватися у своїй діяльності норм професійної етики соціолога.</p> <p>СК09. Здатність розумітися на специфіці суспільних процесів та особливостях розвитку соціальних спільнот в регіоні.</p> <p>СК10. Здатність планувати, розробляти та реалізовувати проекти соціального спрямування.</p> |
|--|--|

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Випадкові події.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності.

Предмет теорії ймовірності та його зв'язок з соціологічною наукою. Поняття випадкової події. Класифікація подій на можливі, достовірні та випадкові. Простір елементарних подій. Відносна частота відбування подій. Емпіричний закон стійкості відносних частот. Класичне і статичне означення ймовірності. Геометрична ймовірність.

Основні формули комбінаторики. Теореми додавання ймовірностей. Залежні та незалежні події. Умовні ймовірності. Теореми множення ймовірностей. Наслідки з теорем додавання та множення ймовірностей. Формула Байеса.

Тема 2. Моделі повторних випробувань.

Формула Бернуллі. Біноміальний закон розподілу ймовірностей та цюг графік. Найімовірніше число настання подій.

Локальна теорема Мавра-Лапласа. Формула Пуассона. Формулювання інтегральної теореми Муавра-Лапласа, її застосування. Функція Лапласа.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини.

Тема 3. Випадкові величини та їх числові характеристики.

Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Багатокутник розподілу. Приклади: біноміальний закон розподілу, закон розподілу Пуассона. Функція розподілу і щільність розподілу випадкової величини і їх властивості, крива розподілу.

Числові характеристики розподілу. Математичне сподівання і дисперсія. Теорема про середньоквадратичне відхилення. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції.

Нормальний закон розподілу. Нормальна крива: вплив параметрів нормального розподілу та її форму. Ймовірність попадання випадкової величини з нормальним законом розподілу у заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм.

Поняття про функцію випадкового аргументу, закон її розподілу. Математичне сподівання функції одного випадкового аргументу. Закон розподілу суми двох випадкових величин. Розподіл Стюдента. Розподіл Фішера-Снедекора.

Закон великих чисел. Принцип практичної впевненості. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева і теорема Бернуллі. Поняття про теорему Ляпунова.

Змістовий модуль 3. Елементи математичної статистики.

Тема 4. Основи математичної статистики.

Завдання математичної статистики. Вибірковий метод і його основні поняття. Варіаційний ряд. Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.

Тема 5. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.

Оцінка генеральної середньої. Застосування теореми Чебишева. Оцінка генеральної дисперсії. Характеристики якості оцінки: незміщеність, ефективність, спроможність.

Метод максимальної ймовірності (правдоподібності). Оцінка параметру Біноміального розподілу. Асимптотична ефективність максимально правдоподібних оцінок. Метод моментів.

Надійні проміжки. Поняття про інтервальне оцінювання. Надійний проміжок для математичного сподівання нормальної генеральної сукупності при відомій та невідомій генеральній дисперсії.

Тема 6. Статистична перевірка гіпотез.

Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна гіпотеза та альтернативна. Помилки першого та другого роду. Потужність критерію.

Критерій χ^2 для перевірки гіпотез. Випадок оцінки параметрів. Перевірка гіпотези про розподіл за допомогою критерію χ^2 .

Тема 7. Елементи теорії кореляції.

Функціональна та статична залежність. Кореляційна таблиця знаходження зв'язку між випадковими величинами у вигляді лінії регресії.

Лінійна кореляція. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів. Коефіцієнт регресії. Коефіцієнт кореляції.

Найпростіші випадки криволінійної кореляції. Кореляційне відношення. Поняття про кореляційну залежність між кількома величинами.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|--|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | | |
| | | л | п | сем | інд | с.р. | | л | п | сем | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Випадкові події | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності | 14 | 4 | 2 | - | - | 8 | 12 | 2 | - | - | - | 10 | |
| Тема 2. Моделі повторних випробувань | 14 | 4 | 2 | - | - | 8 | 12 | | 2 | | | 10 | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 40 | 10 | 4 | - | - | 16 | 24 | 2 | 2 | - | - | 20 | |
| Змістовий модуль 2. Випадкові величини | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Випадкові величини та їх числові характеристики | 17 | 6 | 2 | - | - | 9 | 16 | 2 | 2 | - | - | 12 | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 17 | 12 | 2 | - | - | 9 | 16 | 2 | 2 | - | - | 12 | |
| Змістовий модуль 3. Елементи математичної статистики | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Основи математичної статистики | 13 | 2 | 2 | - | - | 9 | 12 | - | 2 | - | - | 10 | |
| Тема 5. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності | 8 | - | - | - | - | 8 | 12 | 2 | | | | 10 | |
| Тема 6. Статистична перевірка гіпотез | 8 | - | - | - | - | 8 | 12 | 2 | | | | 10 | |
| Тема 7. Елементи теорії кореляції | 12 | 2 | 2 | - | - | 8 | 12 | | 2 | | | 10 | |
| Разом за змістовим модулем 3 | 41 | 4 | 4 | - | - | 33 | 48 | 4 | 4 | - | - | 40 | |
| Усього годин | 90 | 20 | 10 | - | - | 58 | 90 | 8 | 8 | - | - | 72 | |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | | |
| ІНДЗ | 2 | - | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 2 | - | |
| Усього годин | 90 | 20 | 10 | - | 2 | 58 | 90 | 8 | 8 | - | - | 72 | |

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не заплановані

6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------|--|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1. | Випробування і події. Визначення ймовірності. | 2 | 2 |
| 2. | Основні теореми теорії ймовірності. Формула повної ймовірності. | | |
| 3. | Повторення випробувань. | 2 | 2 |
| 4. | Дискретні випадкові величини. Основні закони дискретної випадкової величини. | 2 | 2 |
| 5. | Неперервні випадкові величини. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини. | 2 | |
| 6. | Основні поняття вибіркового методу. Статистичні оцінки параметрів розподілу. | 2 | 2 |
| 7. | Елементи теорії кореляції. | | |
| Всього | | 10 | 8 |

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не заплановані

8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------|---|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1. | Геометричне визначення ймовірності (узагальнений випадок) | 8 | 10 |
| 2. | Основні розподіли дискретних випадкових величин (гіпергеометричне, пуасоновське) Основні розподіли неперервних випадкових величин (рівномірне, показове) | 9 | 10 |
| 3. | Доведення основних теорем теорії ймовірності. | 9 | 12 |
| 4. | Емпірична функція розподілу. Властивості. | 8 | 10 |
| 5. | Полігон частот і відносних частот. Гістограма частот і відносних частот. | 8 | 10 |
| 6. | Основні принципи перевірки статистичних гіпотез. | 8 | 10 |
| 7. | Перевірка гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності по критерію Пірсона. | 8 | 10 |
| Всього | | 59 | 72 |

9. Індивідуальні завдання

1. Розв'язування індивідуальної розрахункової роботи.
2. Оформлення індивідуальної розрахункової роботи.

10. Методи навчання

Навчальна дисципліна включає лекційні та практичні заняття. У лекціях викладаються теоретичні розділи курсу. Практичні заняття призначені для придбання й закріплення студентом індивідуальних практичних навичок з розв'язування задач за темами. Використовуються такі методи навчання: наочні, репродуктивні та практичні.

11. Критерії оцінювання

Оцінюється робота на практичних заняттях від 0 до 5 балів. Загальна максимальна оцінка за змістовий модуль – це сума балів за роботу на практичних заняттях (ЗМ1 – 25, ЗМ2 – 15 та ЗМ3 – 25). Виконання самостійних завдань входить до практичних занять. Загальна максимальна оцінка за індз – 15 балів.

Модульна контрольна робота складається з двох частин: завдання закритого типу, які мають по чотири варіанти відповідей, серед яких лише один правильний. Кожна правильна відповідь тестового завдання оцінюється в один бал. Завдання відкритого типу (задачі за вивченими змістовими модулями). Кожна правильна відповідь завдання оцінюється в п'ять балів.

Оцінювання індз, яке виконується студентом під час самостійної роботи, здійснюється за трьома критеріями: вміння застосувати теоретичні та практичні знання з навчальної дисципліни; послідовність та логічність виконаного завдання; дотримання студентом термінів подачі завдання на перевірку викладачу. Кожний з критеріїв оцінюється в інтервальної шкалі від 0 до 5 балів: 5 балів – повна відповідність критерію, його сутність вірно визначити тип задачі, формули, щодо її розв'язування та вміння застосувати формулу.; 4 бали – повна відповідність критерію, але допущені незначні неточності у розв'язуванні задачі; 3 бали – критерій розкрито та виконано не менш ніж на 70%; 2 бали – критерій розкрито та виконано не менш ніж на 50%; 1 бал – критерій розкрито та виконано не менш ніж на 30% за умови належного оформлення; 0 балів – критерій розкрито не вірно або взагалі відсутній.

12. Засоби оцінювання

Під час вивчення дисципліни «Ймовірність та статистика» застосовується поточний контроль знань студентів. за результатами якого (сумі отриманих балів) проставляється залік (за фактом виконаних робіт).

Поточний контроль здійснюється у формі контролю систематичності та активності роботи студентів протягом семестру під час вивчення програмного матеріалу дисципліни, зокрема: відвідування практичних занять; розв'язування задач самостійної роботи; виконання практичних завдань; тестування; розв'язування індивідуальної розрахункової роботи.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | М2 | МКР | Сума |
|---|------|-------|----|-----|------|
| ЗМ 1 | ЗМ 2 | ЗМ 3 | | | 100 |
| T1-T2 | T3 | T4-T5 | | | |
| 25 | 15 | 25 | | | |

ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3 – змістовий модуль

T1, T2, T3, T4, T5 – теми змістових модулів.

11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|-----------------|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | | |
| 60-63 | E | задовільно | не зараховано з |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю | |

| | | | |
|------|----------|--|---|
| | | повторного складання | можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

14. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

Виконання завдань на практичних заняттях передбачено в аудиторії оснащеної настінною маркерною дошкою.

15. Рекомендована література

Базова

1. Карасев А.И. теория вероятностей и математическая статистика. - /М.: Статистика, 1979.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш.шк., 1972.
3. Гмурман В.Е. руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1975.
4. Афифи А., Сэйзен. Статистический анализ. Поход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1963.
5. Румшинский М.З. Элементы теории вероятностей. – М.: Гос. изд-во физ-мат.лит., 1963.
6. Деркач М.И., Гумецкий Р.Я. Чабан М.С. Курс варіаційної статистики. – К.: Вища шк., 1977.
7. Коваленко И.Н., Филиппова А.А. теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш.шк., 1973.
8. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей. – М.: Высш.шк., 1986.
9. Венецкий И.Г. Венецкая В.И. основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. – М.: Статистика, 1974.
10. Венецкий И.Г. Кильдишев Г.С. Основы математической статистики. – М.: Госстатиздат, 1966.
11. Венцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Физматгиз, 1962.
12. Мурман В.Е. Введение в теория вероятностей и математическую статистику. – М.: высш.шк., 1966.
13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш.шк., 1979.
14. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Физматгиз, 1961.
15. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – М.: Гостехздат, 1957.
16. Гурский Е.И. Теория вероятностей с элементами математической статистики. – М.: Высш.шк., 1971.
17. Гутер Р.С., Овчинский Б.В. Основы теории вероятностей. – М.: Просвещение, 1967.
18. Захаров Б.К., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Теория вероятностей. – М.: наука, 1983.
19. Карасев А.И. теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Статистика, 1977.
20. Математическая статистика / Под ред. А.М. Дина. – М.: Высш.шк., 1975.
21. Пугачев В.С. Введение в теорию вероятностей. – М.: Наука, 1968.
22. Румшинский Л.З. Элементы теории вероятностей. – М.: Наука. 1970.
23. Сборник задач по математике для вузов. Спец. Курсы / Под ред. А.В. Ефимова. – М.: Наука, 1984.
24. Солодовников А.С. теория вероятностей. – М.: Просвещение, 1993.
25. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения: - В 2т. – М.: Мир, 1984.

Допоміжна

1. Бобков В.Н. теория вероятностей и элементы математической статистикиб Учеб. пособие. – К.: КНИГА, 1993. – 152 с.

2. Вишневский Л.Д. лекции по теории вероятностей и элементам математической статистики: Уч.-метод. пособие. – К.: КНИГА, 1971.
3. Коба В.И., Топольницкая К.Ф., Рудь В.Ф. Задачник-практикум по теории вероятностей, математической статистике. – К.: КНИГА, 1971.
4. Случайные события: метод. указания к практич. занятиям. / Сост. В.Н. Бобков, В.В. Бурый, Н.Н. Тульчинская. – К.: КНИГА, 1989. – 56 с.
5. Случайные величины: метод. Указания к практич. занятиям. / Сост. А.О. Антонова, С.М. Хрисанов. – Киев: КНИГА, 1989. – 48 с.
6. Вероятные процессы: методические указания к решению задач. / Сост. Л.Д. Вишневский, Т.А. Погребецкая, Г.Л. Тер-Саакянц. – К.: КНИГА, 1983. – 40 с.