

# SYLLABUS

---

**INTERNATIONAL EUROPEAN  
UNIVERSITY**



**EUROPEAN SCHOOL  
OF BUSINESS**



# SYLLABUS



## 1 Назва курсу та освітньої програми

Емпіричні методи програмної інженерії  
Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»

## 2 Опис курсу

Вивчення навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» спрямоване на опанування та використання знання про математичні основи практичного застосування емпіричних методів та інструментальних засобів статистичного аналізу в інженерії програмного забезпечення. Для цього проводиться формування сукупності знань та вмінь для оволодіння студентами методами побудови математичних моделей з використанням статистичних методів, розвиток логічного й алгоритмічного мислення студентів, ознайомлення з можливостями застосування статистичних методів для обробки й аналізу емпіричної інформації програмного забезпечення, формування у студентів розуміння основних принципів, які лежать в основі використання можливостей обчислювальної техніки при обробці та аналізі даних експерименту.

## 3 Передумови вивчення

Навчальна дисципліна пов'язана з дисциплінами «Вища та прикладна математика», «Теорія ймовірності і математична статистика», «Об'єктно-орієнтовне програмування», «Комп'ютерна дискретна математика».

## 4 Обсяг кредитів/годин

4 кредити ЄКТС/ 120 год

## 5 Ознаки дисципліни

Термін викладання	Семестр	Міжнародна дисциплінарна інтеграція	Курс рік (навчання)	Цикли: загальної підготовки/ професійної підготовки/ вільного вибору
1 семестр	8 семестр	ні	4 курс	Цикл професійної підготовки

## 6 Формат навчання

Змішане навчання

## 7 Розташування класної кімнати

Ауд. 405 <https://dist.ieu.edu.ua/course/index.php?categoryid=652>

## 8 ПБ викладача

Казачков Іван Васильович, д.т.н., професор



# SYLLABUS



## 9 Кафедра

Кафедра інформаційних технологій



## 10 Місцезнаходження офісу

м. Київ, пр-т Академіка Глушкова, 42 В, каб. 505

## 11 Консультування

Щопонеділка з 12:00 до 16:00

## 12 E-mail викладача

ivankazachkov@ieu.edu.ua

## 13 Цілі курсу

Мета курсу полягає у оволодінні студентами знаннями про наукові поняття і принципи практичного застосування емпіричних методів та інструментальних засобів статистичного аналізу, актуальних в аспекті програмного забезпечення, надання відповідного комплексу умінь і навичок, необхідних для підвищення ефективності професійної та наукової діяльності майбутніх фахівців з програмної інженерії.

## 14 Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

### *Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»*

ПРО3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПРО5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРО6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРО7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

## 15 Результати навчання

### **Знати:**

- основні статистичні методи;
- можливості їхнього застосування для обробки й аналізу емпіричної інформації програмного забезпечення;

### **Вміти:**

- використовувати інструментальні засоби побудови графіків, діаграм, гістограм тощо за отриманими експериментальними даними;
- використовувати можливості комп'ютера при обробці та аналізі даних експерименту;
- застосовувати до розв'язування задач статистичні процедури і функції спеціальних програм, зокрема електронних таблиць.



# SYLLABUS



16

Зміст курсу

## **Розділ 1. ПОПЕРЕДНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА МЕТОДИ ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Тема 1. Вступ до методів експериментального дослідження проблем програмної інженерії

Тема 2. Попередні відомості з теорії ймовірностей та описової статистики

Тема 3. Випадкові величини. важливі дискретні та неперервні розподіли

## **Розділ 2. СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗПОДІЛІВ ТА ПЕРЕВІРКА СТАТИСТИЧНИХ ГІПОТЕЗ**

Тема 4. Основи теорії статистичного оцінювання

Тема 5. Основи перевірки статистичних гіпотез

Тема 6. Критерії згоди

Тема 7. Перевірка гіпотез, пов'язаних з нормальним розподілом

## **Розділ 3. ОСНОВНІ ВИДИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ**

Тема 8. Дисперсійний аналіз

Тема 9. Кореляційний і регресійний аналіз

Тема 10. Багатовимірний аналіз та інші статистичні методи

Тема 11. Емпіричні методи оцінки надійності програмного забезпечення

17

Книги та матеріали

1. Мартиненко М.А., О.М. Нещадим, В.М. Сафонов. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. Ч.1 Київ:ЦП "КОМПРИНТ", 2012. 288 с.

2. Мартиненко М.А., О.М. Нещадим, В.М. Сафонов. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. Ч.ІІ Київ:ЦП "КОМПРИНТ", 2013.278 с.

3. Суліма І.М., І.І. Ковтун та ін. Прикладна математика: Теорія ймовірностей. Математична статистика. Київ: НАУ, 2005. 148 с.

4. Бідюк П.І., Ткач Б.П., Харінгтон Том. Математична статистика. Київ: Персонал. 2017. 255 с.

5. Конет І.М. Теорія ймовірностей та математична статистика в прикладах та задачах. Кам'янець -Подільський: Абетка, 2001. 217 с.

6. Карташов М. В. Імовірність, процеси, статистика. Київ : ВПЦ Київський університет, 2007. 504 с..

18

Технічні вимоги для роботи на курсі

Для роботи на курсі «Емпіричні методи програмної інженерії», вам необхідний регулярний доступ до комп'ютера та Інтернету.

Для успішного вивчення та складання іспиту з навчального курсу, вам необхідно постійно поетапно ознайомлюватись з матеріалами, розміщеними на дистанційній платформі університету (Moodle) в курсі «Людино-машинна взаємодія». Також потрібно створювати звітні документи на виконання лабораторних робіт та завантажувати їх на платформу. Використовувати дистанційну платформу можливо тільки з акаунта вашої корпоративної пошти. При неможливості зайти на платформу або на курс, вам необхідно повідомити деканат або старосту, або ж безпосередньо викладача курсу.

19

## Процес навчання

Процес вивчення курсу «Людино-машинна взаємодія» містить лекції талабораторні заняття. Під час лекцій будуть використовуватись такі методи навчання, як лекція, лекція-бесіда, дискусія, обговорення проблемних питань, демонстрація, аналіз різних ситуацій відповідно до теми лекцій. Під час практичних занять будуть використовуватись такі методи навчання, як опитування, тестування, виконання індивідуальних завдань, виконання аналітично-розрахункових робіт, вирішених конкретних задач та ситуацій.



20

## Політика оцінювання

У вас будуть різні способи продемонструвати свої знання і навички протягом семестру. Це включає те, як ви відвідуєте заняття, як і що ви вносите в обговорення тем, як виконуєте і чи вчасно виконуєте практичні завдання та тести, як виконуєте завдання з самостійної роботи, вміння презентувати свою роботу. Додатково надається можливість виконання завдань, які виконуються індивідуально або невеликою групою у вигляді студентської наукової роботи.

Діяльність протягом семестру	Максимальна кількість балів протягом семестру
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ – 60 балів</b>	
Виконання лабораторних робіт (16 шт.)	36
Виконання самостійних робіт	14
Виконання індивідуальної роботи	10
<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ – 40 балів</b>	
<b>ВСЬОГО – 100 балів</b>	

21

## Шкала оцінювання

Оцінка за дисципліну визначається як сума набраних балів за поточну діяльність у семестрі та балу за підсумковий контроль. Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться після завершення вивчення усіх тем дисципліни і складається здобувачами освіти у період залікової сесії.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати здобувач освіти за поточну навчальну діяльність за семестр для допуску до підсумкового контролю – 36 балів.

Мінімальна кількість балів за поточну навчальну діяльність та балів за іспит, яка дозволяє зарахувати дисципліну як виконану, має бути не менше 60. Максимальний бал з дисципліни становить 100.

Сумарна оцінка за вивчення дисципліни виставляється за національною та європейською шкалою (ЄКТС).

Загальна підсумкова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ЄКТС заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
66-73	D	Задовільно	
60-65	E		
30-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-29	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



22

## Як дізнатись свою оцінку

Щоб перевірити свої оцінки за завдання та прочитати коментарі викладача, необхідно перевірити відповідні вкладки на дистанційній платформі навчання (Moodle) у даному курсі.

Також отримати інформацію про отримані оцінки можна в спільному чаті групи з дисципліни (Viber чи Telegram) або безпосередньо у викладача курсу через корпоративну пошту, меседжери або ж за попереднім записом у дні надання консультацій.

23

## Політика курсу

Для продуктивної навчально-пізнавальної діяльності здобувачів при вивченні дисципліни здійснюються тематичні лекції та проводяться практичні заняття.

На заняттях та під час перебування в університеті студент повинен поважно ставитися до викладачів, співробітників та інших студентів, відвідувати заняття згідно з розкладом, приходити вчасно і не залишати аудиторії без дозволу викладача. Необхідно виконувати всі академічні завдання і роботи їх у визначені терміни.

Викладач, у свою чергу повинен постійно підвищувати свій професійний рівень, педагогічну майстерність, загальну культуру, забезпечувати умови для засвоєння студентами навчальних програм на рівні обов'язкових вимог щодо змісту, рівня та обсягу освіти, сприяти всебічному професійному розвитку студентів. Обов'язково дотримуватися навчально-тематичного плану, не спізнюватися на заняття, не допускати жодних проявів корупції, дискримінації, булінгу, цькування та утиску прав здобувачів освіти.

24

## Відвідування занять та участь в них

Навчання побудоване на застосуванні активних методів навчання. Активна участь є очікуванням і нормою. Відвідуваність та активна участь складають 80% від оцінки.

Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не підлягав поточному контролю має право пройти поточний контроль у двотижневий термін після повернення до навчання.

Студент, що був відсутній на заняттях без поважних причин, не брав участі у заходах поточного контролю, не ліквідував академічну заборгованість, не допускається до підсумкового семестрового контролю знань з цієї дисципліни, а в день складання іспиту в екзаменаційній відомості науково-педагогічним працівником виставляється оцінка «недопущений». Повторне складання іспиту з дисципліни призначається за умови виконання всіх видів навчальної, самостійної (індивідуальної) роботи, передбачених робочою навчальною програмою дисципліни, і проводиться згідно із затвердженим директором графіком ліквідації.



# SYLLABUS



25

## Академічна доброчесність

Цілісність академічної діяльності будь-якого закладу вищої освіти вимагає чесності в навчанні та дослідженнях, тому академічна доброчесність вимагається від усіх студентів МЄУ. Академічна недоброчесність заборонена в усіх програмах нашого університету. Всі учасники освітнього процесу керуються принципами академічної доброчесності.



26

## Виконання завдання з запізненням, виправлення оцінок, відпрацювання

Звіти з виконаних завдань мають бути завантажені на Moodle до термінів завершення, зазначених у розкладі курсу. Найкращою практикою буде виконувати завдання якомога швидше після отримання, щоб було достатньо часу для активної участі на заняттях.

Якщо потрібно більше часу для виконання завдання, доступні гнучкі терміни. Виконані завдання приймаються до повного заліку до останнього заняття з дисципліни за розкладом, після чого 40% частковий кредит на основі отриманої оцінки буде нараховано протягом тижня після останнього дня

27

## Виконання завдання з запізненням, виправлення оцінок, відпрацювання

занять. Завдання, які взагалі не здавалися, отримують 0.

Якщо заняття пропущені більше ніж на один тиждень через хворобу або з інших причин, необхідно зв'язатися з викладачем, щоб домовитися про альтернативні варіанти виконання завдань. Дедлайни працюють в обидві сторони, і їх дотримання гарантує, що викладачем буде наданий своєчасний зворотний зв'язок щодо ваших завдань, щоб переконатися, що ви не відстаєте від курсу.



28

## Час відповіді викладача (про перевірку завдань)

Через корпоративну пошту (впродовж 24 годин), через меседжери (протягом 1-2 годин)

29

## Ефективна комунікація

Ефективна комунікація має важливе значення для успіху в цьому курсі, рекомендуємо використовувати такі канали:

- Форум запитань і відповідей: щоб отримати загальні запитання курсу, необхідно перевірити розділ F.A.Q у Moodle, а потім опублікувати своє запитання на форумі запитань і відповідей, щоб поставити його своїм колегам або ж викладачу (гарантоване отримання сповіщення електронною поштою щоразу, коли з'являється нова публікація чи відповідь на поставлене запитання);
- Електронна пошта: маєте особисте запитання, пов'язане з вивченням курсу, напишіть викладачу безпосередньо;
- Соціальні мережі, меседжери: особиста комунікація із одногрупниками, викладачем;
- Очна зустріч: комунікація з одногрупниками під час проведення занять та з викладачем у консультаційні дні.



# SYLLABUS



30

## Політика щодо ChatGPT та іншого генеративного ШІ

Використання генеративного ШІ дозволяється за умови дотримання вимог академічної доброчесності.

31

## Використання електронних пристроїв на заняттях

Електронні пристрої (смартфон, планшет, лаптоп) дозволяється використовувати лише для цілей, пов'язаних із заняттями, а також якщо вони потрібні, щоб зробити вміст курсу доступним.

Смартфон повинен бути переведений у беззвучний режим під час заняття. Якщо є серйозні обставини, такі як надзвичайна ситуація в сім'ї, через яку, можливо, доведеться відповісти на телефонний дзвінок, необхідно повідомити викладача про це до початку заняття, щоб можна було тихо вийти з аудиторії та відповісти на дзвінок.

Крім того, жодна частина заняття не може бути записана аудіо чи відео без згоди викладача та згоди одногрупників. Це порушує конфіденційність інших студентів і може перешкоджати участі інших студентів і заважати їхньому навчанню.

32

## Політика публікації та розповсюдження матеріалів курсу

Студенти не можуть розміщувати, публікувати, продавати або іншим чином публічно поширювати матеріали курсу без письмового дозволу викладача.

Такі матеріали включають: конспекти лекцій, слайди (презентації) лекцій, відео чи аудіозаписи, завдання, набори задач, тести, роботи інших студентів і відповіді та ін.

Студенти, які продають, розміщують, публікують або розповсюджують матеріали курсу без письмового дозволу чи іншим чином, можуть бути притягнуті до дисциплінарної відповідальності, аж до вимоги відмовитися від навчання.

33

## Очікуване навантаження та залученість студентів

На роботу в цьому курсі слід виділити приблизно 2 годин на тиждень. Якщо виникнуть обставини, що змушують витратити більше часу на якийсь з завдань, необхідно проінформувати викладача електронною поштою (меседжером). Продовження терміну здачі можливо лише за умови, що викладач попередньо проінформований про те, що неможлива здача завдання до зазначеного часу. Очікується, що студенти мають резервний план на випадок несправності комп'ютера або перебоїв у роботі Інтернету.

34

## Служби підтримки

Електронний розклад: <https://rozklad.ieu.edu.ua>

Онлайн бібліотека: <https://onlinelibrary.ieu.edu.ua>

Репозитарій: <https://sed.ieu.edu.ua/index.php/sed/index>

Освітній Омбудсмен: <https://ie.u.edu.ua/pro-mieu/ombudsmen>

Назва теми	Зміст практичного заняття
<p><i>Тема 1. ВСТУП ДО МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ</i></p> <p>1. Місце та значення навчальної дисципліни як математичної компоненти професійної підготовки.</p> <p>2. Типові задачі, пов'язані з дослідженням програмного забезпечення.</p> <p>3. Поняття про методи планування експериментальних досліджень.</p> <p>4. Загальна характеристика емпіричних методів.</p> <p>5. Шкали вимірювання ознак. Зв'язок між шкалами вимірювання</p> <p>6. Основні методи обробки експериментальних досліджень</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Контроль на лекції;</i></li> <li>▪ <i>Практична робота №1.</i> Метрики програмного забезпечення</li> <li>▪ <i>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Автоматизація статистичної обробки табличних даних.</i></li> </ul>
<p><i>Тема 2. ПОПЕРЕДНІ ВІДОМОСТІ З ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ОПИСОВОЇ СТАТИСТИКИ</i></p> <p>1. Метод випадкового вибору. Формування вибіркової сукупності з генеральної сукупності. Репрезентативність.</p> <p>2. Стандартне представлення статистичного матеріалу (табличне, графічне, аналітичне) та його роль в математичному аналізі експериментальних даних.</p> <p>3. Емпірична функції розподілу, її властивості.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Контроль на лекції;</i></li> <li>▪ <i>Практична робота №2.</i> Вибірки та їх представлення;</li> <li>▪ <i>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Розподіли, пов'язані з нормальним розподілом: хі-квадрат, Стюдента (трозподіл), Фішера-Снедекора.</i></li> </ul>

<p>4. Числові характеристики статистичного ряду та їхні властивості, способи знаходження. 5. Автоматизація статистичної обробки табличних даних</p>	
<p><u>Тема 3. ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ. ВАЖЛИВІ ДИСКРЕТНІ ТА НЕПЕРЕРВНІ РОЗПОДІЛИ</u></p> <p>1. Дискретні та неперервні випадкові величини на <math>R^1</math>. 2. Теоретична функція розподілу. Диференціальна та інтегральна функції розподілу неперервних випадкових величин. 3. Числові характеристики випадкових величин та їхні властивості. 4. Багатовимірні випадкові величини. Системи двох неперервних випадкових величин. 5. Закони розподілу дискретних випадкових величин: рівномірний на скінченій множині, біномний, геометричний, гіпергеометричний розподіли, розподіл Пуассона та інші) 6. Закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний на відріжку, експоненціальний, нормальний, розподіл Лапласа та інші. 7. Розподіли, пов'язані з нормальним розподілом: <math>\chi^2</math>-квадрат, Стюдента (трозподіл), Фішера-Снедекора.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Контроль на лекції,</u></li> <li>▪ <u>Практична робота №3.</u> Числові характеристики статистичного розподілу вибірки;             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Застосування статистичних пакетів при знаходженні оцінок розподілу.</u></li> </ul> </li> </ul>
<p><u>Тема 4. ОСНОВИ ТЕОРІЇ СТАТИСТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ.</u></p> <p>1. Загальні поняття про оцінки невідомих параметрів генеральної</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Контроль на лекції,</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Аналіз повторних парних спостережень за допомогою знакових рангів.</u></li> </ul> </li> </ul>

сукупності та основні проблеми теорії статистичного оцінювання.

2. Висновки із закону великих чисел. Головні вимоги до статистичних оцінок параметрів.
3. Оцінки для математичного сподівання та дисперсії за результатами спостережень.
4. Методи одержання статистичних оцінок: метод моментів (метод К.Пірсона), метод максимуму правдоподібності (метод Р.Фішера).
5. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Довірчий (надійний) інтервал. Рівень значущості.
6. Інтервальна оцінка ймовірності події через частоту.
7. Задача побудови довірчих меж для математичного сподівання при довільному законі розподілу генеральної сукупності.
8. Довірчі межі для оцінки математичного сподівання нормального розподілу при відомій та при невідомій дисперсії (середньому квадратичному відхиленні). Приклади.
9. Задача побудови інтервальної оцінки для середньоквадратичного відхилення (стандарту) при нормальному розподілі генеральної сукупності.
10. Точність вибіркової оцінки. Знаходження грубих похибок.
11. Застосування статистичних пакетів при знаходженні оцінок розподілу

<p><i>Тема 5. ОСНОВИ ПЕРЕВІРКИ СТАТИСТИЧНИХ ГІПОТЕЗ.</i></p> <p>1. Статистичні моделі. Ідея випадкового вибору. Прагматичне правило.</p> <p>2. Перевірка статистичних гіпотез (загальні положення). Проста і складна гіпотези. Альтернативи. Рівень значущості. Статистичні критерії. Помилки першого і другого роду. Потужність критерію. Алгоритм перевірки статистичної гіпотези.</p> <p>3. Приклади статистичних моделей і гіпотез.</p> <p>4. Перевірка статистичних гіпотез (прикладні задачі). Схема випробувань Бернуллі. Критерій знаків для однієї вибірки.</p> <p>5. Перевірка гіпотез у двовибіркових задачах.</p> <p>6. Парні спостереження. Критерій знаків для аналізу парних повторних спостережень. Аналіз повторних парних спостережень за допомогою знакових рангів (критерій знакових рангових сум Уїлкоксона).</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Контроль на лекції,</i></li><li>▪ <i>Практична робота №4.</i> Перевірка параметричних статистичних гіпотез;</li><li>▪ <i>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Використання статистичних пакетів для аналізу характеру розподілу.</i></li></ul>
<p><i>Тема 6. КРИТЕРІЇ ЗГОДИ.</i></p> <p>1. Критерії згоди Колмогорова у випадку простої гіпотези.</p> <p>2. Критерій згоди <math>\chi^2</math>-квадрат К. Пірсона для простої гіпотези.</p> <p>3. Критерії згоди для складної гіпотези.</p> <p>4. Критерій згоди <math>\chi^2</math>-квадрат Фішера для складної гіпотези.</p> <p>5. Критерій згоди для розподілу Пуассона. Інші критерії згоди</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Контроль на лекції,</i></li><li>▪ <i>Практична робота №5.</i> Перевірка параметричних статистичних гіпотез;</li><li>▪ <i>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Критерій згоди для розподілу Пуассона та інші критерії згоди.</i></li></ul>

<p><i>Тема 7.</i> ПЕРЕВІРКА ГІПОТЕЗ, ПОВ'ЯЗАНИХ З НОРМАЛЬНИМ РОЗПОДІЛОМ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дослідження нормальних вибірок.</li> <li>2. Перевірка гіпотези про математичне сподівання нормально розподіленої випадкової величини за однією вибіркою.</li> <li>3. Перевірка гіпотези про математичне сподівання нормально розподіленої випадкової величини за двома незалежними вибірками.</li> <li>4. Перевірка гіпотези про дисперсію нормально розподіленої генеральної сукупності за однією вибіркою</li> <li>5. Перевірка гіпотези про дисперсію нормально розподіленої генеральної сукупності за двома незалежними вибірками.</li> <li>6. Використання статистичних пакетів для аналізу характеру розподілу</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Контроль на лекції,</i></li> <li>▪ <i>Практична робота №6.</i> Перевірка гіпотези про математичне сподівання нормально розподіленої випадкової величини;             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Аналіз повторних парних спостережень за допомогою знакових рангів</i></li> </ul> </li> </ul>
<p><i>Тема 8.</i> ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальна ідея дисперсійного аналізу.</li> <li>2. Постановка задачі однофакторного дисперсійного аналізу. Таблиця спостережень однофакторного аналізу.</li> <li>3. Загальна, факторна та залишкова дисперсія.</li> <li>4. Аналіз взаємодії факторів. Порівнювання середніх методом дисперсійного аналізу.</li> <li>5. Використання статистичних пакетів при проведенні однофакторного аналізу.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Контроль на лекції,</i></li> <li>▪ <i>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Зв'язок задач дво- і однофакторного аналізу.</i></li> </ul>

<p>6. Двофакторний дисперсійний аналіз. 7. Зв'язок задач дво- і однофакторного аналізу</p>	
<p><u>Тема 9. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ І РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ.</u> 1. Зв'язки ознак у кількісних шкалах вимірювання. Функціональні та стохастичні залежності. 2. Суть і значення кореляційного аналізу. Кореляційне поле. Кореляційна таблиця. Умовне середнє. Вибіркове рівняння регресії. 3. Проста лінійна кореляція Коефіцієнт кореляції та його властивості. 4. Застосування методу найменших квадратів для знаходження параметрів регресії. 5. Нелінійна кореляція. Вибіркове кореляційне відношення. 6. Зв'язок ознак, що вимірюються у шкалі порядків. 7. Рангова кореляція. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Контроль на лекції,</u></li> <li>▪ <u>Практична робота №7.</u> Кореляційний та регресійний аналіз;</li> <li>▪ <u>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Рангова кореляція.</u></li> </ul>
<p><u>Тема 10. БАГАТОВИМІРНИЙ АНАЛІЗ ТА ІНШІ СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ.</u> 1. Факторний аналіз. 2. Дискримінантний аналіз. 3. Кластерний аналіз. 4. Методи контролю якості</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Контроль на лекції,</u></li> <li>▪ <u>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Методи контролю якості.</u></li> </ul>
<p><u>Тема 11. ЕМПІРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.</u> 1. Поняття та принципи тестування. Види тестування. Тестування базового шляху. 2. Способи тестування умов. Тестування циклів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Контроль на лекції,</u></li> <li>▪ <u>Практична робота №8.</u> Опрацювання та узагальнення результатів експериментів;</li> <li>▪ <u>Питання, які виносяться на самостійне вивчення - Засоби і методи виявлення помилок програмного забезпечення.</u></li> </ul>

35

## Розклад курсу

3. Налаштування програмного забезпечення.	
4. Засоби і методи виявлення помилок програмного забезпечення. Категорії помилок в програмному забезпеченні	

36

## Поради щодо успішного навчання

Мета – у кожного унікальна, проте її правильна постановка дуже впливає на результат, а також на процес навчання. Наприклад, опрацювання матеріалів теоретичної складової (лекцій) дисципліни надасть уявлення та знання про процес розробки та саму архітектуру ОС, а виконання практичної складової – набуття практичних навичок використання методів та засобів створення системного ПЗ. Адже, будь яке навчання, що йде за чітким планом та із серйозним ставленням до матеріалу, завжди буде успішним.

Тож, якщо Ви бажаєте успішно засвоїти цей предмет, необхідно бути:

- наполегливим, уважним і допитливим;
- креативним і життєрадісним, відкритим для спілкування та дискусій;
- готовим отримувати інформацію і знання з предмету не лише на лекціях, а й у позаурочний час.