ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ

підготовки бакалавра
денної форми здобуття освіти
освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

ВИКЛАДАЧ: Леонтьєва В.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики



2026 рік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Алгоритми розв'язання задач та планування обчислювального експерименту

Зв`язок з викладачем (викладачами):
E-mail: *vleonteva15@gmail.com*
Сезн ЗНУ повідомлення: *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16268*
Телефон: *(061) 289-12-74*
Інші засоби зв'язку: *Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)*
Кафедра: *фундаментальної та прикладної математики, ауд. 18-а (1 корпус)*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Статистичні методи аналізу даних» є оволодіння системними знаннями з основних теоретичних положень планування експериментів та методів розробки ефективних алгоритмів для обробки експериментальних даних, побудови математичних моделей складних систем, їх аналізу та оптимізації, а також вироблення навичок інтегрованого застосування методології планування обчислювального експерименту та алгоритмічних підходів у широкому спектрі науково-технічних, інженерних, економічних та інших прикладних задач дослідження систем.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Статистичні методи аналізу даних» є:

- засвоєння теоретичних знань з основних понять, типів планів експериментів, методів регресійного аналізу, алгоритмів оптимізації та сфери застосування теорії планування обчислювального експерименту;
- набуття вмінь і навичок формулювання задач планування експериментів та побудови математичних моделей на основі експериментальних даних;
- опанування методів розробки та аналізу обчислювальних алгоритмів для обробки результатів експериментів, оцінювання параметрів моделей та пошуку оптимальних умов;
- використання набутих знань для застосування методів планування повних та дробових факторних експериментів, ротатабельного планування та методу крутого сходження;
- оволодіння здатністю поєднувати планування обчислювального експерименту з розробкою ефективних алгоритмів при розв'язанні міждисциплінарних прикладних задач ідентифікації, оптимізації та прогнозування;
- набуття вмінь та навичок статистичної обробки даних, перевірки адекватності моделей та інтерпретації отриманих результатів експериментів;
- розвиток навичок аналізу обчислювальної складності алгоритмів, оцінки їх ефективності та вибору оптимальних методів залежно від специфіки задачі;
- формування вмінь проведення як фізичних, так і обчислювальних експериментів з урахуванням їх особливостей та джерел похибок;
- розвиток навичок творчого дослідження, логічного мислення, використання сучасного програмного забезпечення та підвищення загального рівня математичної культури при розв'язанні практичних задач математичного моделювання та планування експериментів.

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

- знати основні типи планів експериментів (повний факторний, дробовий факторний, ротатабельний), їх властивості та області застосування;
- розуміти взаємозв'язок між плануванням експерименту та вибором алгоритмів обробки даних;
- обирати та обґрунтовувати вибір методу планування експерименту та алгоритму обробки даних стосовно конкретної задачі дослідження системи;
- розв’язувати основні задачі планування експерименту;
- будувати математичні моделі об'єктів на основі експериментальних даних з використанням методу найменших квадратів та регресійного аналізу;
- проводити канонічний аналіз поверхонь відгуку для дослідження майже стаціонарних областей та знаходження екстремумів;
- розрізняти фізичний та обчислювальний експеримент, враховувати їх особливості та джерела похибок при плануванні досліджень;
- застосовувати генеруючі співвідношення та визначаючі контрасти при плануванні дробових факторних експериментів для мінімізації кількості дослідів;
- проводити валідацію побудованих моделей;
- проводити аналіз отриманих результатів, робити обґрунтовані висновки.

Міждисциплінарні зв’язки. Курс «Статистичні методи аналізу даних» ґрунтується на знаннях та навичках, набутих студентами при вивченні курсів «Організація та обробка електронної інформації», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Знання та навички, набуті студентами при вивченні курсу «Статистичні методи аналізу даних», можуть бути використані при вивченні курсів «Комп’ютерне моделювання», «Системний аналіз», «Аналіз даних і прогнозування в інформаційних системах», для підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра та подальшої професійної діяльності.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Алгоритми розв'язання задач та планування обчислювального експерименту

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	**денна форма здобуття освіти**	**заочна форма здобуття освіти**
1	***2***	***3***
Статус дисципліни	**Вибіркова**	
Семестр	7-й	-
Кількість кредитів ECTS	**6**	
Кількість годин	180	
Лекційні заняття	28 год.	-
Практичні заняття	28 год.	-
Самостійна робота	124 год.	-
Консультації	https://us05web.zoom.us/j/5465719197?pwd=WUsxU20zMnkwMTFGSjd0WEV0WXp3UT09 код доступу: 12345	
Вид підсумкового семестрового контролю:	**залік**	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16268	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності / результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Компетентності		
ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі. ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проєктування, керування, прогнозування, прийняття рішень. ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних. ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв’язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.	– інтегральні методи; – словесні методи викладення матеріалу на лекціях; – методи аналізу й систематизації; – навчальні дискусії; – самостійна робота студентів; – контроль, самоконтроль і корекція, самокорекція при виконанні робіт поточного, підсумкового контролю, індивідуальних завдань; – методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт; – практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця; – індуктивні та дедуктивні методи; – репродуктивні та точні методи; – проблемно-пошукові методи.	**Поточний контроль:** захист самостійних робіт, захист Практичних робіт, опитування, тестування **Підсумковий контроль:** розв’язання індивідуального практичного завдання, тестування
Програмні результати навчання		
РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв’язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів РН05. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов’язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв’язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв’язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень. РН12. Розв’язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	– дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв’язання задач; – метод проблемного викладу навчального матеріалу і створення проблемних ситуацій; – стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв’язанні теоретичних і практичних задач; – частково-пошуковий (евристичний) метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв’язання пізнавальних завдань з використанням різних джерел інформації; – пояснювально-ілюстративний метод; – репродуктивний метод; – активні методи навчання: послідовна й цілеспрямована постановка перед студентами завдань, розв’язуючи які вони активно засвоюють нові знання і отримують вміння і навички.	**Поточний контроль:** захист самостійних робіт, захист захист Практичних робіт, оцінювання участі в дискусії, опитування, тестування **Підсумковий контроль:** розв’язання індивідуального практичного завдання, тестування

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. *Місце планування експериментів та алгоритмів розв'язання задач у дослідженні систем.*

Тема 1. Місце планування експериментів та алгоритмів розв'язання задач у дослідженні систем.

Поняття обчислювального експерименту та його роль у прикладній математиці. Основні напрямки теорії планування експерименту. Поверхня відгуку та математична модель. Поняття алгоритму в контексті обчислювального експерименту. Класифікація алгоритмів розв'язання задач. Зв'язок алгоритмів розв'язання задач із плануванням обчислювального експерименту. Регресійний експеримент. Вимоги до оцінок параметрів. Метод найменших квадратів як базовий алгоритм оцінювання. Натурний та обчислювальний експеримент: порівняння. Джерела похибок в обчислювальному експерименті. Роль алгоритмів у забезпеченні надійності обчислювального експерименту. Приклади застосування: алгоритми та планування в єдиному циклі дослідження. Математичне моделювання як основа обчислювального експерименту.

Змістовий модуль 2. *Повний факторний експеримент.*

Тема 2. Повний факторний експеримент.

Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Повний факторний експеримент типу 2^k. Властивості повного факторного експерименту типу 2^k. Повний факторний експеримент і математична модель.

Змістовий модуль 3. *Дробовий факторний експеримент.*

Тема 3. Дробовий факторний експеримент.

Мінімізація кількості дослідів. Дробова репліка. Вибір напівреплiки. Генеруючі співвідношення і визначаючі контрасти. Вибір 1/4-реплік. Узагальнюючий визначаючий контраст. Репліки великої дрібності.

Змістовий модуль 4. *Круте сходження поверхнею відгуку.*

Тема 4. Круте сходження поверхнею відгуку.

Рух градієнтом. Круте сходження по поверхні відгуку. Алгоритм пошуку оптимальних умов протікання процесу.

Змістовий модуль 5. *Ротатабельне планування другого порядку.*

Тема 5. Ротатабельне планування другого порядку.

Ротатабельні плани. Комбінації ротатабельних планів із різним радіусом сфери.

Змістовий модуль 6. *Дослідження майже стаціонарної області.*

Тема 6. Дослідження майже стаціонарної області.

Дослідження майже стаціонарної області. Канонічний аналіз рівняння регресії. Знаходження умовного екстремуму за наявності кількох поверхонь відгуку.

Змістовий модуль 7. *Особливості планування промислового експерименту.*

Тема 7. Особливості планування промислового експерименту.

Тривалість експериментів та інтервал знімання даних. Вплив похибки реєстрації статистичних даних на точність регресійної моделі.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	**2**	**3**	**4**	***5***
Лекції 1,2	Місце планування експериментів та алгоритмів розв'язання задач у дослідженні систем. – Поняття обчислювального експерименту та його роль у прикладній математиці. – Основні напрямки теорії планування експерименту. – Поверхня відгуку та математична модель. – Поняття алгоритму в контексті обчислювального експерименту. – Класифікація алгоритмів розв'язання задач. – Зв'язок алгоритмів розв'язання задач із плануванням обчислювального експерименту. – Регресійний експеримент. – Вимоги до оцінок параметрів. – Метод найменших квадратів як базовий алгоритм оцінювання. – Натурний та обчислювальний експеримент: порівняння. – Джерела похибок в обчислювальному експерименті. – Роль алгоритмів у забезпеченні надійності обчислювального експерименту. – Приклади застосування: алгоритми та планування в єдиному циклі дослідження. – Математичне моделювання як основа обчислювального експерименту.	4	–	*1,2 тижні*
Лекції 3,4	Повний факторний експеримент – Прийняття рішень перед плануванням експерименту. – Повний факторний експеримент типу 2^k. – Властивості повного факторного експерименту типу 2^k. – Повний факторний експеримент і математична модель.	4	–	*3,4 тижні*
Лекції 5,6	Дробовий факторний експеримент – Мінімізація кількості дослідів. – Дробова репліка. – Вибір напівреплiки. – Генеруючі співвідношення і визначаючі контрасти. – Вибір 1/4-реплік. – Узагальнюючий визначаючий контраст. – Репліки великої дрібності.	4	–	*5,6 тижні*
Лекції 7,8	Круте сходження поверхнею відгуку – Рух градієнтом. – Круте сходження по поверхні відгуку. – Алгоритм пошуку оптимальних умов протікання процесу.	4	–	*7,8 тижні*
Лекції 9,10	Ротатабельне планування другого порядку – Ротатабельні плани. – Комбінації ротатабельних планів із різним радіусом сфери.	4	–	*9,10 тижні*
Лекції 11,12	Дослідження майже стаціонарної області – Дослідження майже стаціонарної області. – Канонічний аналіз рівняння регресії. – Знаходження умовного екстремуму за наявності кількох поверхонь відгуку.	4	–	*11,12 тижні*
Лекції 13,14	Особливості планування промислового експерименту – Тривалість експериментів та інтервал знімання даних. – Вплив похибки реєстрації статистичних даних на точність регресійної моделі.	4	–	*13,14 тижні*

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Алгоритми розв'язання задач та планування обчислювального експерименту

1	2	3	4	5
Практична робота 1	Місце планування експериментів та алгоритмів розв'язання задач у дослідженні систем. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4	–	*щотижня*
Практична робота 2	Повний факторний експеримент. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4	–	
Практична робота 3	Дробовий факторний експеримент. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4	–	
Практична робота 4	Круте сходження поверхнею відгуку. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4	–	
Практична робота 5	Ротатабельне планування другого порядку. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4	–	
Практична робота 6	Дослідження майже стаціонарної області. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4	–	
Практична робота 7	Тривалість експериментів та інтервал знімання даних. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	–	
Практична робота 8	Вплив похибки реєстрації статистичних даних на точність регресійної моделі. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	–	
Самостійна робота 1	Місце планування експериментів та алгоритмів розв'язання задач у дослідженні систем. – Основи теорії планування обчислювального експерименту. – Особливості експериментальних досліджень. – Поняття алгоритму в контексті обчислювального експерименту. – Класифікація алгоритмів розв'язання задач. – Зв'язок алгоритмів розв'язання задач із плануванням обчислювального експерименту. – Регресійний аналіз та оцінювання параметрів моделі. – Метод найменших квадратів як базовий алгоритм оцінювання параметрів моделі. – Особливості експериментальних досліджень та обчислювального експерименту. – Натурний та обчислювальний експеримент: порівняння. – Джерела похибок в обчислювальному експерименті. – Роль алгоритмів у забезпеченні надійності обчислювального експерименту. – Приклади застосування: алгоритми та планування в єдиному циклі дослідження. – Математичне моделювання як основа обчислювального експерименту.	14	–	*1-2 тижні*
Самостійна робота 2	Повний факторний експеримент – Прийняття рішень перед плануванням експерименту. – Повний факторний експеримент типу 2^k. – Властивості повного факторного експерименту типу 2^k. – Повний факторний експеримент і математична модель.	20	–	*3-4 тижні*
Самостійна робота 3	Дробовий факторний експеримент – Мінімізація кількості дослідів. – Дробова репліка. – Вибір напівреплiки. – Генеруючі співвідношення і визначаючі контрасти. – Вибір 1/4-реплік. Узагальнюючий визначаючий контраст. – Репліки великої дрібності.	20	–	*5-6 тижні*
Самостійна робота 4	Круте сходження поверхнею відгуку – Рух градієнтом. – Круте сходження по поверхні відгуку. – Алгоритм пошуку оптимальних умов протікання процесу.	20	–	*7-8 тижні*

1	2	3	4	5
Самостійна робота 5	Ротатабельне планування другого порядку – Ротатабельні плани. – Комбінації ротатабельних планів із різним радіусом сфери.	20	–	*9-10 тижні*
Самостійна робота 6	Дослідження майже стаціонарної області – Дослідження майже стаціонарної області. – Канонічний аналіз рівняння регресії. – Знаходження умовного екстремуму за наявності кількох поверхонь відгуку.	16	–	*11-12 тижні*
Самостійна робота 7	Особливості планування промислового експерименту – Тривалість експериментів та інтервал знімання даних. – Вплив похибки реєстрації статистичних даних на точність регресійної моделі.	14	–	*13-14 тижні*

5. Види і зміст поточних контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Поточний контроль				
Практична робота 1	Практична робота 1	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 2	Тестування 1	Питання для підготовки: – Поняття обчислювального експерименту та його роль у прикладній математиці. – Основні напрямки теорії планування експерименту. – Поверхня відгуку та математична модель. – Поняття алгоритму в контексті обчислювального експерименту. – Класифікація алгоритмів розв'язання задач. – Зв'язок алгоритмів розв'язання задач із плануванням обчислювального експерименту. – Регресійний експеримент. – Вимоги до оцінок параметрів. – Метод найменших квадратів як базовий алгоритм оцінювання. – Натурний та обчислювальний експеримент: порівняння. – Джерела похибок в обчислювальному експерименті. – Роль алгоритмів у забезпеченні надійності обчислювального експерименту. – Приклади застосування: алгоритми та планування в єдиному циклі дослідження. – Математичне моделювання як основа обчислювального експерименту.	5 тестових питань з загальним балом 1	1
Практична робота 2	Практична робота 2	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 4	Тестування 2	Питання для підготовки: – Прийняття рішень перед плануванням експерименту. – Повний факторний експеримент типу 2^k. – Властивості повного факторного експерименту типу 2^k. – Повний факторний експеримент і математична модель.	5 тестових питань з загальним балом 1	1
Практична робота 3	Практична робота 3	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 6	Тестування 3	Питання для підготовки: – Мінімізація кількості дослідів. – Дробова репліка.	5 тестових питань з загальним балом 1	1

1	2	3	4	5
		– Вибір напіврепліки. – Генеруючі співвідношення і визначаючі контрасти. – Вибір 1/4-реплік. – Узагальнюючий визначаючий контраст. – Репліки великої дрібності.		
Практична робота 4	Практична робота 4	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 8	Тестування 4	Питання для підготовки: – Рух градієнтом. – Круте сходження по поверхні відгуку. – Алгоритм пошуку оптимальних умов протікання процесу.	5 тестових питань з загальним балом 1	1
Практична робота 5	Практична робота 5	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 10	Тестування 5	Питання для підготовки: – Ротатабельні плани. – Комбінації ротатабельних планів із різним радіусом сфери.	5 тестових питань з загальним балом 1	1
Практична робота 6	Практична робота 6	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 12	Тестування 6	Питання для підготовки: – Дослідження майже стаціонарної області. – Канонічний аналіз рівняння регресії. – Знаходження умовного екстремуму за наявності кількох поверхонь відгуку.	5 тестових питань з загальним балом 1	1
Практична робота 7	Практична робота 7	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Практична робота 8	Практична робота 8	Письмове виконання завдань Практичної роботи. Звіт з виконаною Практичною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-4 Звіт подається на наступному тижні після проведеного заняття	4
Лекційне заняття 14	Тестування 7	Питання для підготовки: – Тривалість експериментів та інтервал знімання даних. – Вплив похибки реєстрації статистичних даних на точність регресійної моделі.	5 тестових питань з загальним балом 1	1
Самостійна робота №1	Самостійна робота №1	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle.	0-3 Звіт подається на другому тижні	3

1	2	3	4	5
		Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.		
Самостійна робота №2	Самостійна робота №2	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-3 Звіт подається на четвертому тижні	3
Самостійна робота №3	Самостійна робота №3	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-3 Звіт подається на шостому тижні	3
Самостійна робота №4	Самостійна робота №4	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-3 Звіт подається на восьмому тижні	3
Самостійна робота №5	Самостійна робота №5	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-3 Звіт подається на десятому тижні	3
Самостійна робота №6	Самостійна робота №6	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-3 Звіт подається на дванадцятому тижні	3
Самостійна робота №7	Самостійна робота №7	Письмове виконання завдань для самостійної роботи. Звіт з виконаною самостійною роботою надсилається у СЕЗН ЗНУ Moodle. Завдання для виконання викладено в СЕЗН ЗНУ.	0-3 Звіт подається на чотирнадцятому тижні	3
Усього поточний контроль				**60**
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання в СЕЗН ЗНУ Moodle	Тестові завдання з тем курсу. Питання для підготовки: всі питання, що містяться в стовпчику 3 цієї таблиці у секції поточного контролю.	Підсумкове теоретичне завдання у формі тестування проводиться на платформі Moodle. Підсумковий тест складається із 40 тестових запитань, правильна відповідь за кожне з яких оцінюється в 0,5 балів). Разом усі питання охоплюють увесь матеріал дисципліни. Максимальна кількість балів за підсумковий тест становить 20 балів.	**20**

1	2	3	4	5
	Практичне індивідуальне завдання в СЕЗН ЗНУ Moodle	Змістовна форма практичного індивідуального завдання відповідає завданням у Практичних роботах, розв'язуваних протягом семестру.	Підсумкове практичне індивідуальне завдання у формі Завдання (розв'язання задач з наданням повної відповіді) проводиться на платформі Moodle. Максимальна кількість балів за підсумкове практичне завдання становить 20 балів .	**20**
Усього підсумковий контроль				**40**

Кожний контроль у формі тестування проводиться в СЕЗН MOODLE.

Теоретичне **тестування** проводиться

- в аудиторії або дистанційно через платформу Moodle з використанням ґаджетів або інших технічних пристроїв;
- тест містить 5 питань різного рівня складності і охоплює всі питання відповідних змістових модулів;
- максимальна оцінка за тест становить 1 бал з часом виконання від 7 до 30 хвилин залежно від кількості і складності питань;
- кожне тестове питання оцінюється за принципом «правильно-неправильно»;:
- студенту надається 1 спроба для проходження тестування.

Оцінювання кожного окремого завдання контрольної роботи здійснюється за формулою

$$s = m\frac{v}{100} \qquad (1)$$

де s – підсумковий бал за завдання, m – максимальний бал за завдання, v – відсоток виконання.

Критерії визначення ν (%):

- 90-100%: завдання повністю виконано без помилок; відповідає виявленню студентом всебічного системного і глибокого знання програмного матеріалу; засвоєнню ним основної і додаткової літератури; чіткому володінню понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою дисципліни; вмінню використовувати їх для вирішення як типових, так і нетипових практичних ситуацій; виявленню творчих здібностей в розумінні, викладі та використанні навчально-програмного матеріалу;
- 60-89%: повністю виконано без суттєвих помилок; відповідає виявленню знань основного програмного матеріалу; засвоєнню інформації в межах лекційного курсу; володінню необхідними методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою; вмінню використовувати їх для вирішення типових ситуацій, припускаючи окремих незначних помилок;
- 0-59%: більше 30% завдання виконано невірно; відповідає виявленню значних прогалин у знаннях основного програмного матеріалу; не досить упевненому володінню окремими поняттями, методиками та інструментами, про що свідчать принципові помилки під час їх використання.

Загальний бал за роботу визначається підсумовуванням балів за всі виконані завдання.

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою **ECTS**	*За шкалою університету*	**За національною шкалою**	
		Екзамен	**Залік**
A	90 – 100 (відмінно)	***5 (відмінно)***	***Зараховано***
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

1. Бескровний О. І., Павленко В. І., Тимошенко А. Г. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень. Київ : Університет «Україна», 2019. 420 с.
2. Безвесільна О. М., Подчашинський Ю. О. Методи планування та обробки результатів експериментів : підручник. Київ : НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»; Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 232 с.
3. Волокита А. М., Селіванов В. Л. Основи теорії планування експерименту: Розділ дисципліни «Методика та організація наукових досліджень» [Електронний ресурс] : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 41 с.
4. Новотарський М. А. Алгоритми та методи обчислень : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 407 с.
5. Кухар В. В. Методологія та організація досліджень за програмами операційної ефективності. Ч. 3. Основи наукової творчості, професійні методи досліджень, вимірювання, обробка результатів та планування експерименту : курс лекцій. Запоріжжя : ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка», 2023. 180 с.
6. Параска Г. Б., Прибега Д. В., Майдан П. С. Методи та засоби експериментальних досліджень : навч. посіб. Київ : Кондор-Видавництво, 2017. 138 с.
7. Рудаков Д. В., Сдвижкова О. О. Математичне моделювання природничих систем: навч. посіб.; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2022. 178 с.

8. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Л. А. Назаренко. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 163 с.
9. Нечаєв В. П., Берідзе Т. М., Кононенко В. В., Рябушенко Н. В., Брадул О. М. Теорія планування експерименту : навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 232 с.
10. Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту: навч. посіб. Львів : Держ. ун-т «Львів. політехніка», 2000. 204 с.
11. Лежнюк П. Д., Рубаненко О. Є., Лук'яненко Ю. В. Основи теорії планування експерименту : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2006. 167 с.
12. Montgomery D. C. Design and Analysis of Experiments. 10th ed. New York, USA : Wiley, 2019. 688 p.
13. Rigdon S., Pan R., Montgomery D., Freeman L. Design of Experiments for Reliability Achievement. New York, USA : Wiley, 2022. 416 p.
14. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Комплексна методика аналізу та розв'язання неструктурованих багатооб'єктних проблем: теоретичні засади та практична апробація. *Методи та прилади контролю якості*. 2025. № 1(54). С. 132–155.
15. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Єременко А. О. Дослідження структурної властивості керованості за виходом динамічної системи з гіроскопічною структурою при дії дисипативних сил та сил радіальної корекції з урахуванням певного нелінійного змішаного виду зовнішніх збурень. *Computer Science and Applied Mathematics (Вісник Запорізького національного університету. (фізико-математичні науки))*. 2022. № 2. С. 5–17.
16. Topalov A., Makhnov A., Humeniuk T., Lukashova V., Leontieva V., Kondratieva N. Specialized Computer Control System for Hybrid Power Supply of Small Electric-Powered Vessel. in Proc. *15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (Sibenik, Croatia, 17–19 September 2025). Vol.1, 2025, PP. 605–608.
17. Сіренко Ю. В., Чепіжний А. В., Кучмистенко О. В., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Вольвач Т. С., Савойський О. Ю. Підвищення показників ефективності та якості моніторингу електропостачання молокозаводу. *Механіка та автоматика агропромислового виробництва*. 2025. Вип. 6 (120). С. 190–202.
18. Leontieva V. V., Kondratieva N. O., Domina N. A. The usage of modern information technologies and specialized software tools for modernization the teaching of mathematical and physical orientation's courses. *Перспективи та інновації науки.* 2026. №1(59). С.108–125.
19. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Порівняльний аналіз ефективності провідних систем комп'ютерної математики та мов програмування для розв'язування оптимізаційних економічних задач. *Наука і техніка сьогодні*, 2026. № 1(55). С. 2756–2773.
20. Topalov A., Kondratenko Y., Leontieva V., Kondratieva N. Simulation Modeling of the Hall Electromagnetic Transducer for Measuring the Thickness of a Ferromagnetic Film. *Information Control Systems and Technologies* : 13th International Scientific and Practical Conference (ICST 2025). CEUR Workshop Proceedings, 24–26 Sept. 2025. Vol. 4048, PP. 385–396.

21. Дьоміна Н. А., Одновол Д. Г., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. MATLAB – інструмент сучасної математичної підготовки інженерів: національний та міжнародний досвід. *Scientific multidisciplinary monograph Development of modern science: experimental and theoretical research : collective monograph* / за заг. ред. O. Arsha, M. Kaistro. United States of America : International Center for Science and Social Transformation, 2025. С. 367-393.
22. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Алгоритмізація планування багатофакторного експерименту в умовах апріорної невизначеності. *Наука і техніка сьогодні*, 2026. № 1(55). С. 2743–2755.
23. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Єременко А. О., Мажай К. О. Автоматизація процесу аналізу та прогнозування великих послідовностей впорядкованих за часом основних характеристик процесів довільної фізичної природи. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матеріали III Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 30 вересня 2022 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчева, В. В. Кідалова, В. І. Кравця та інш.] Запоріжжя : ТДАТУ, 2022. С. 71-76.
24. Данильченко А. О., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Оцінка точності й надійності прогнозних моделей даних за допомогою метода «прогноз екс-пост». *Молода наука-2022*: збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. Т.1. С. 7-13.
25. Полос С. С., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Автоматизація процесу побудови прогнозів даних за допомогою мультиплікативної моделі часового ряду із використанням методу ковзної середньої. *Молода наука-2022*: збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. Т. 1. С. 43-52.
26. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Дьоміна Н. А. Аналіз програмних засобів й можливостей розширення їх функціоналу для здійснення аналізу, моделювання, прогнозування й візуалізації спостережуваних та експериментальних даних. *Global science: prospects and innovations. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference*. Liverpool: Cognum Publishing House, 2023. С. 289-298.
27. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Дьоміна Н. А. Інноваційні підходи підвищення ефективності викладання дисциплін математичної та фізичної спрямованості в умовах цифровізації освіти та дистанційного навчання. *Current questions of modern science. Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference.* Tallinn: ESD GROUP, 2023. С. 36-39.

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.
Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених даною дисципліною. Пропуски та запізнення на заняття є недопустимими.

Політика академічної доброчесності
Недопустимо списування та плагіат, а також несвоєчасне виконання поставленого завдання. При використанні інформації необхідно дотримуватися норм цитування. Неприпустиме складання роботи, виконаної іншою особою.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті
Використання мобільних телефонів, ноутбуків та інших гаджетів під час лекційних та Практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (з активованим режимом «без звуку»).
Під час виконання поточних тестів та підсумкового контролю використання гаджетів заборонено.

Комунікація
Комунікація викладача зі студентами здійснюється на заняттях, через Telegram і в СЕЗН Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н. р. доступний за адресою: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: https://tinyurl.com/y9tve4lk.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://tinyurl.com/y9pkmmp5. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: https://tinyurl.com/ycds57la.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://tinyurl.com/57wha734. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері

стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/yd6bq6p9; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/y9r5dpwh.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: https://tinyurl.com/ydhcsagx.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: http://library.znu.edu.ua. Графік роботи абонементів: понеділок-п’ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): https://moodle.znu.edu.ua
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.
У листі вкажіть: прізвище, ім’я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.
Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/