

## АНАЛІЗ, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ

**Викладач:** к.ф.-м.н., доц. Леонтєва Вікторія Володимирівна.

**Кафедра:** прикладної математики і механіки, 1й корп. ЗНУ, ауд. 21-б (1<sup>й</sup> поверх)

**Email:** : [vlonteva15@gmail.com](mailto:vlonteva15@gmail.com)

**Телефон:** (061) 289-12-24 (кафедра), 289-41-11 (деканат)

**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>	Прикладна математика, Математичне та програмне забезпечення криптології. Бакалавр					
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна					
<b>Кредити ECTS</b>	3	<b>Навч. рік</b>	2020-2021 6 семестр	<b>Рік навчання - 3</b>	<b>Тижні</b>	12
<b>Кількість годин</b>	90	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	<b>4</b>	<b>Лекційні заняття – 30 год Лабораторні заняття – 30 год Самостійна робота – 30 год.</b>		
<b>Вид контролю</b>	<i>Екзамен</i>					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11457">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11457</a>					
<b>Консультації:</b> <i>особисті</i> – щотижнево за розкладом (1 год.), I корпус, ауд. 21-б (1 <sup>й</sup> поверх); <i>дистанційні</i> – Zoom, за попередньою домовленістю. <i>Запис на консультації:</i> особисті повідомлення в Moodle						

### ОПИС КУРСУ

**Мета курсу** – є надання систематичних знань студентам основ проведення статистичного аналізу даних, їх прогнозування та візуалізації, у тому числі з застосуванням сучасної обчислювальної техніки та новітніх інформаційних технологій.

Дисципліна розрахована на один семестр.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

- формулювати математичну постановку задачі найпростіших задач математичного моделювання та прогнозування;
- обирати методи стосовно задачі, що розв'язується;
- розв'язувати найпростіші задачі математичного моделювання;
- визначати найімовірніший напрямок розвитку об'єкту моделювання та прогнозування на основі побудованої математичної моделі;
- оцінювати адекватність, якість й точність математичної моделі;
- проводити аналіз отриманих розв'язків та робити відповідні висновки.

### ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. Учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2003. – 260 с.
2. Рабочая книга по прогнозированию. – М.: Мысль, 1982. – 429 с.
3. Теория прогнозирования и принятия решений. Учебн. пособие / Под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высшая школа, 1977. – 352 с.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.



Презентації, завдання практичних та самостійних робіт, методичні рекомендації до виконання практичних та самостійних робіт, розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11457>.

**+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).**

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### **Поточні контрольні заходи (max 60 балів):**

Поточний контроль передбачає такі **теоретичні** завдання:

- Самостійні роботи за кожною темою.
- Короткі тести/контрольні роботи за пройденим матеріалом.

Поточний контроль передбачає такі **практичні** завдання:

- Розв'язання практичних задач за кожною темою.

### **Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):**

**Теоретичний підсумковий контроль** – 1 тест на 20 балів (проводиться онлайн на платформі Moodle).

**Підсумкове практичне завдання (фінальний проєкт)** – 1 тест на 20 балів (проводиться онлайн на платформі Moodle).

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 2	5%
	Вид практичного завдання: розв'язання практичних завдань	тиждень 3	10%
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тестування	тиждень 4	5%
	Вид практичного завдання: розв'язання практичних завдань	тиждень 5	10%
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 6	5%
	Вид практичного завдання: розв'язання практичних завдань	тиждень 7	10%
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: тестування	тиждень 8	5%
	Вид практичного завдання: розв'язання практичних завдань	тиждень 9	10%
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle)		тиждень 11	20%
Підсумкове практичне завдання: тести (на Moodle)		тиждень 12	20%
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

### **Критерії оцінювання: Шкала оцінювання: 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)		
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



## РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1</b>			
Тиждень 1 Лекція 1	Аналіз динаміки часових рядів. Методи екстраполяції в прогнозуванні.	Виконання завдань лабораторної роботи 1. Опитування на парі.	5
Тиждень 2 Лабораторна робота 1			
Тиждень 3 Лекція 2		Опитування на парі.	10
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Тиждень 4 Лабораторна робота 2	Адаптивні методи прогнозування. Методи аналізу якості прогнозів.	Виконання завдань лабораторної роботи 2. Опитування на парі.	5
Тиждень 5 Лекція 3,4			Опитування на парі.
<b>Змістовий модуль 3</b>			
Тиждень 6 Лабораторна робота 3	Адаптивні методи прогнозування. Методи аналізу якості прогнозів.	Виконання завдань лабораторної роботи 3. Опитування на парі.	5
Тиждень 7 Лекція 5,6			
Тиждень 8 Лабораторна робота 4		Виконання завдань лабораторної роботи 4. Опитування на парі.	10
<b>Змістовий модуль 4</b>			
Тиждень 9 Лекція 7	Колективні експертні методи прогнозування.	Опитування на парі.	5
Тиждень 10 Лабораторна робота 5		Виконання завдань лабораторної роботи 5. Опитування на парі.	10
Тиждень 11 Лекція 8,9	Моделі прогнозування.	Тестування за змістовими модулями. Тести на платформі Moodle	20
Тиждень 12 Лабораторна робота 6	Приклади моделей прогнозування. Підсумковий контроль (теоретичний і практичний)	Виконання завдань лабораторної роботи 6. Опитування на парі.	20
			100



## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

### *Книги:*

1. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. Учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2003. – 260 с.
2. Глівенко С.В., Соклов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування: Навч. посібник. – 2-ге вид. – Суми: Університетська книга. 2001. – 207 с.
3. Горелова В.Л., Мельникова Е.Н. Основы прогнозирования систем. – М.: Высшая школа, 1986. – 286 с.
4. Коробейников В.П. Математическое моделирование катастрофических явлений природы / В.П. Коробейников. — М.: Знание, 1986. – 48 с.
5. Леонтьєва В.В., Кондрат'єва Н.О. Математичне моделювання виробничих процесів: навчально-методичний посібник для студентів денного відділення математичного факультету напряму підготовки «Прикладна математика» освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2011. – 120 с. Рекомендовано Вченою радою ЗНУ. (Протокол № 1 від 27.09.2011 р.)
6. Макроэкономические модели планирования и прогнозирования. – М.: Статистика, 1970. – 263 с.
7. Основы экономического и социального прогнозирования / Под ред. В.П. Мосина. – М.: Высшая школа, 1985. – 199 с.
8. Прогнозирование и планирование экономики: Учебн. пособие / В.И. Борисович, Г.А. Кандаурова. – Мн.: Интерпресс сервис; экосперспектива, 2001. – 380 с.
9. Рабочая книга по прогнозированию. – М.: Мысль, 1982. – 429 с.
10. Теория прогнозирования и принятия решений. Учебн. пособие / Под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высшая школа, 1977. – 352 с.

### *Інформаційні ресурси:*

1. Коробейников В.П. Математическое моделирование катастрофических явлений природы. [Электронный ресурс] / В.П. Коробейников – М.: Знание, 1986. – 48 с. – Режим доступа: <http://www.libex.ru/detail/book498069.html>
2. Краснощеков П.С. Принципы построения моделей. [Электронный ресурс] / П.С. Краснощеков, А.А. Петров. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 264 с. – Режим доступа: <http://knigi.tr200.ru/f.php?f=%EA%F0%E0%F1%ED%EE%F9%E5%EA%EE%E2+%EF%F1.%2C+%EF%E5%F2%F0%EE%E2+%E0.%E0.+%EF%F0%E8%ED%F6%E8%EF%FB+%EF%E5%F1%F2%F0%EE%E5%ED%E8%FF+%EC%EE%E4%E5%EB%E5%E9>
3. Левин В.И. Нелинейное программирование в условиях интервальной неопределенности (Пензенский технологический институт). – <http://inftech.webservis.ru/it/conference/scm/2000/session1/levin.htm>.
4. Мизюн В. Управление производственными системами и процессами. – [http://www.cfin.ru/management/manufact/manufacturing\\_sys-01.shtml](http://www.cfin.ru/management/manufact/manufacturing_sys-01.shtml).
5. Михайлов А.П. Математическое моделирование. [Электронный ресурс] / А.П. Михайлов под ред. Дж. Эндрюса, Р. Мак-Лоуна; пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 278 с. – Режим доступа: <http://techlibrary.ru/bookpage.htm>
6. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. [Электронный ресурс] / Н.Н.Моисеев. – М.: Наука, 1981. – 488 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/937361/>
7. Новікова Н.М. Курс лекцій з методів оптимізації, 1995. – <http://0000.nm.ru/cs/00010001.htm>.
8. Пархоменко В.П. Математическое моделирование климата. [Электронный ресурс] / В.П Пархоменко, Г.Л. Стенчиков. – М.: Знание, 1986. – 32 с. – Режим доступа: [http://www.alib.ru/5\\_parhomenko\\_v\\_p\\_stenichikov\\_g\\_lmatematicheskoe\\_modelirovanie\\_klimata\\_w1t1316eff1c697b3fb767c6e0d9bed9462f609.html](http://www.alib.ru/5_parhomenko_v_p_stenichikov_g_lmatematicheskoe_modelirovanie_klimata_w1t1316eff1c697b3fb767c6e0d9bed9462f609.html)



9. Петров А.А. Опыт математического моделирования экономики. [Электронный ресурс] / А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин. – М.: Энергоиздат, 1996. – 544 с. – Режим доступа: <http://simulation.su/uploads/files/default/immod-2005-1-32-41.pdf>
10. Поляков К.Ю. Основы теории цифровых систем управления. – <http://kpolyakov.newmail.ru/uni/digsys.htm>.
11. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов. [Электронный ресурс] / В.Г. Понтрягин, В.Г. Болтянский, Р.В. Гамкрелидзе, Е.Ф. Мищенко. – М.: Гостехиздат, 1961. – 392 с. – Режим доступа: <http://log-in.ru/books/matematicheskaya-teoriya-optimalnykh-processov-pontyagin-l-s-boltyanskiiy-v-g-gamkrelidze-r-v-mishenko-e-f-nauka-i-obrazovanie>.
12. Ребрин Ю.И. Основы экономики и управления производством: Конспект лекций. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. – 145 с. – <http://www.cfin.ru/management/rebrin/index.shtml>.
13. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс] / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Физматлит, 2001. – 320 с. – Режим доступа: <http://padabum.com/d.php?id=21299>.



## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практику використання методики проведення статистичного аналізу даних, їх прогнозування та візуалізації. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії постійно застосовують методики прийняття рішення до задач різної фізичної природи. Будь ласка, беріть участь у дискусіях, навіть якщо соромитеся чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконанні перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

### **Політика академічної доброчесності**

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

### **Комунікація**

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

---

<sup>2</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**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 методу 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>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**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/ycyfws9v>. 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 (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**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 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

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/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>