


**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»**

	Ступінь освіти	магістр
	Освітня програма	Телекомунікації та радіотехніка
	Тривалість викладання	3,4 чверті
	Заняття:	весняний семестр
	лекції:	2 години у 3-й чверті та 1 година у 4-й чверті
	практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська	

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3612>

Кафедра, що викладає

Безпеки інформації та телекомунікацій

Інформація про викладача:

Герасіна Олександра Володимирівна	доцент, к.т.н.
Персональна сторінка	https://bit.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/prepods/gerasina.php
E-mail:	herasina.o.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Моделювання – найефективніший спосіб дослідження складних систем різного призначення, як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації. Можливості **моделювання систем телекомунікацій** далеко не вичерпані, тому постійно з'являються найновіші методи та технології моделювання.

Послідовність вивчення матеріалу курсу **«Моделювання систем телекомунікацій»** підпорядкована етапам процесу моделювання, основні з яких указуються усіма науковцями, що займаються проблемами моделювання. По-перше, це системний аналіз об'єкта дослідження та формулювання цілі та задачі дослідження, визначення змінних та параметрів моделі. По-друге – формалізація моделі відомими засобами формального представлення. Так, деякі з систем можуть бути представлені засобами мереж масового обслуговування, інші – можуть бути представлені засобами мереж Петрі. Реалізація моделі – найбільш відповідальний етап моделювання системи. Дослідження моделі – найбільш цікавий і творчий етап моделювання. Побудувати модель – тільки частина справи, уміти отримати результати моделювання – найважливіше. Отже, мистецтво дослідника полягає саме у тому, щоб здобути в процесі моделювання корисні, з огляду цілі моделювання, результати.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у студентів компетентності щодо розробки та використання моделей досліджуваних процесів із ефективною працею з носіями інформації, базами даних, використанням комп'ютера в ролі терміналу при роботі з телекомунікаційними та радіотехнічними системами тощо.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти зі способами побудови моделей, задачами та методами моделювання систем телекомунікацій, і процесу моделювання;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з методами, що призначені для збору даних та інформації про систему;
- ознайомити здобувачів вищої освіти зі способами формалізації моделей засобами мереж масового обслуговування та засобами мереж Петрі;
- ознайомити здобувачів вищої освіти із застосуванням аналітичного та імітаційного моделювання систем телекомунікацій;
- ознайомити здобувачів вищої освіти із застосуванням методів дослідження імітаційних моделей, у тому числі методів оптимізації систем телекомунікацій;
- ознайомити здобувачів вищої освіти із програмним забезпеченням імітаційного моделювання систем телекомунікацій;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з методами самоорганізації моделей (МГУА), що використовуються для розв'язання задач прогнозування.

3. Результати навчання

Ефективно працювати з комп'ютером, з його технічним та програмним забезпеченням (носіями інформації, базами даних, використанням комп'ютера в ролі терміналу при роботі з телекомунікаційними та радіотехнічними системами тощо).

Використовувати фундаментальні знання із сучасних телекомунікацій та радіотехніки для моделювання телекомунікаційних та радіотехнічних систем, ліній передачі, їх складових елементів.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Методи та процес синтезу моделей

- 1.1 Задачі, методи та процес моделювання
- 1.2 Методи збору інформації та даних про систему
- 1.3 Формалізація дискретних систем
- 1.4 Аналітичне моделювання
- 1.5 Імітаційне моделювання

2. Методи дослідження моделей

- 2.1 Дослідження імітаційних моделей
- 2.2 Оптимізація імітаційних моделей
- 2.3 Програмне забезпечення моделювання систем
- 2.4 Методи самоорганізації моделей

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Системний аналіз
2. Синергетичні особливості складних систем
3. Імітаційне моделювання супутникової системи зв'язку

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Необхідний доступ до системи дистанційного навчання НТУ «ДП». Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Технічне обладнання до практичних робіт:

№ роботи	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1	Системний аналіз	Пакет прикладних програм MatLab (Simulink) на комп'ютерах
2	Синергетичні особливості складних систем	Пакет прикладних програм MatLab (Simulink) на комп'ютерах
3	Імітаційне моделювання супутникової системи зв'язку	Пакет прикладних програм MatLab (Simulink) на комп'ютерах

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74 - 89	добре
60 - 73	задовільно
0 - 59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
50	45	30	5	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи. Теоретична частина оцінюється за результатами здачі білету диференційного заліку, який містить 2 питання.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білету проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну

пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

50 балів – дана розгорнута відповідь на два питання;

40 балів – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання;

25 балів – дана повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками;

15 балів – відповідь на одне питання із значними помилками;

0 балів – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує запитання з переліку контрольних запитань до роботи. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Моделювання систем телекомунікацій». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів в керуванні, кібербезпеці, телекомунікаціях: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна. – Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ «ДП», 2020. – 531 с.
2. Романов В.Н. Основы системного анализа. – СПб.: СЗПИ, 1996. – 128 с.
3. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Средства анализа и оптимизации локальных сетей. – М.: ЦИТ, 1998. – 234 с.
4. Ivakhnenko A.G., Madala H.R. Inductive learning algorithms for complex systems modeling. – London, Tokyo: CRC Press, 1994. – 384 p.
5. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1983. – 457 с.
6. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. – М.: Наука, 1987. – 712 с.
7. Sklar B. Digital Communication. Fundamentals and Application. 2nd edition. – NY: Prentice Hall, 2001. – 1079 p.
8. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей / Под ред. В.В. Крехмалева. – М.: Горячая линия, 2004. – 510 с.
9. Shannon R. Systems simulation. The art and science. – 1978. – 424 p.
10. Васильев В.В., Кузьмук В.В. Сети Петри, параллельные алгоритмы и модели мультипроцессорных систем. – Киев: Наукова думка, 1990. – 216 с.

Допоміжні

1. Рид Р. Основы теории передачи информации. М.: Вильямс, 2005. – 304 с.
2. Теория передачи сигналов. Учебник для вузов / А.Г. Зюко, Д.Д. Кловский, М.В. Назаров и др. 2-е изд. М.: Радио и связь, 1986. – 303 с.
3. Кловский Д.Д. Передача дискретных сообщений по радиоканалам. – М.: Радио и связь, 1982. – 304 с.

4. Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория передачи сигналов в задачах. – М.: Связь, 1978. – 352 с.
5. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / Под ред. А. Г. Зюко. – М.: Радио и связь, 1985. – 279 с.
6. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання: навч. посібник. / В.Н. Томашевський, О.Г. Жданова, О.О. Жолдаков. – К.: Корнійчук, 2001. – 268 с.
7. Simulation with Arena / W.D. Kelton, R.P. Sadowski, D.A. Sadowski. – New York: McGraw-Hill, 1998.