

**СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНОЗЕМНОЇ ФІЛОЛОГІЇ**

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ЛІНГВІСТИКИ

**СИНТЕЗ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ/
SPEECH SYNTHESIS AND RECOGNITION**

СИЛАБУС

Рівень вищої освіти	магістр
Галузь знань	03 Гуманітарні науки
Спеціальність	035 Філологія
Освітньо-професійна програма	Прикладна лінгвістика. Переклад і комп'ютерна лінгвістика
Форма навчання	Денна, заочна
Курс	II (денна), I (заочна)
Семестр	III (денна), I (заочна)

ЗАТВЕРДЖЕНО

**Протокол засідання кафедри
Прикладної лінгвістики**

№ 7 від 27.01.2021

Зав. каф. прикладної лінгвістики
Син / Білецький І.П.



Луцьк 2020

І. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1 (денна форма)

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	03 Гуманітарні науки 035 Філологія Прикладна лінгвістика. Переклад і комп'ютерна лінгвістика. Магістр	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 120 год. / 4 кредити		Рік навчання 2
		Семестр 3-ий
		Лекції 20 год.
		Практичні (семінарські) 12 год. Консультації 8 год.
		Самостійна робота 80 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Форма контролю: залік
Мова навчання		англійська

Таблиця 1а (заочна форма)

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Зочна форма навчання	03 Гуманітарні науки 035 Філологія Прикладна лінгвістика. Переклад і комп'ютерна лінгвістика. Магістр	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 120 год. / 4 кредити		Рік навчання 1
		Семестр 1-ий
		Лекції 12 год.
		Практичні (семінарські) 6 год.
		Самостійна робота 88 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Консультації 14 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання		англійська

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові	Котис Олена Георгіївна
Науковий ступінь	кандидат філологічних наук
Вчене звання	-
Посада	доцент
Контактна інформація	м.т. (099)0754448;
	olena.kotys@eenu.edu.ua,
Дні занять	(посилання на електронний розклад)
	Очні консультації: в день проведення лекцій / семінарських занять (за попередньою домовленістю). Усі запитання можна надсилати на електронну скриньку, зазначену в силабусі.

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу. Силабус навчальної дисципліни «Синтез та розпізнавання мовлення» призначений для студентів-магістрів 2 року денної форми та 1 року заочної форми навчання спеціальності «Прикладна лінгвістика» факультету іноземної філології.

Розвиток та поширення сучасних цифрових технологій у всі галузі людського життя призводить до постійного пошуку оптимальних форм комунікації «людина – комп'ютер». Саме тому в центрі уваги сучасної лінгвістики опиняється природна мова та способи її адаптації задля дистанційного контролю та керування найрізноманітнішими пристроями, що спрощують діяльність людини. Технології синтезу та розпізнавання мовлення широко застосовуються у найрізноманітніших сферах життя – медичній, військовій, транспортній, у телекомунікаціях, у сфері розваг та в процесі навчання. Актуальність введення курсу синтезу та розпізнавання мовлення спричинена дефіцитом спеціалістів зі створення та використання відповідного програмного забезпечення, а також низкою невирішених проблем розпізнавання природного мовлення людини, комп'ютерного синтезу природного мовлення та оптимізації цих процесів. По завершенню

курсу студенти стануть впевненими користувачами систем синтезу та розпізнавання мовлення та зможуть здійснювати роботу з формалізації мови й розробляти алгоритми для створення вищезазначених систем на комерційній основі.

Об'єктом курсу є вивчення синтезу та розпізнавання мовлення машиною (комп'ютером), а **предметом** є сучасні методи та алгоритми розпізнавання природного мовлення людини, способи синтезу мовлення, програмні продукти, що використовуються задля вирішення цих завдань, а також поширені проблеми, що стають на заваді ефективності комунікації «людина – комп'ютер».

2. Пререквізити. Вивчення курсу «Синтез та розпізнавання мовлення» передбачає використання контенту таких дотичних дисциплін: **прикладної фонетики** (знання та розуміння акустичних і фізіологічних (артикуляційних) властивостей англійської мови), **прикладного програмування** (розуміння принципів роботи з формалізованою мовою та уміння їх застосовувати), **комп'ютерної лінгвістики** (уміння користуватися знаннями з формальної семантики для формалізації мовлення), **теоретичної граматики** (знання особливостей функціонування мовних одиниць різних рівнів), **лексикології** (обізнаність зі словниковим складом мови), психолінгвістики, **логіки** (а особливо, її гносеологічний (пізнавальний) і формально-логічний аспекти) та **прагмалінгвістики** (знання про мовні акти, розуміння співвідношень між мовними одиницями та умовами їх використання в певному комунікативно-прагматичному просторі). Важливу роль для забезпечення успішної комунікації «людина – комп'ютер» відіграє досконале володіння мовою програмного продукту, механізмів розпізнавання людського мовлення і методів його комп'ютерного синтезування, а також докладне знання вимог та потенційних складнощів у процесі використання програмного продукту.

До **постреквізитів** (дисциплін, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються в процесі вивчення синтезу та

розпізнавання мовлення) належать **«Новітні тенденції сучасної лінгвістики»**, **«Навчальна практика в сфері ІТ»**.

Мета і завдання навчальної дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Синтез та розпізнавання мовлення» є формування обізнаного користувача програмного забезпечення із синтезу та розпізнавання природного мовлення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Синтез та розпізнавання мовлення» є детальний розгляд процесів природного мовлення, аналіз ймовірних проблем при його штучному синтезі та розпізнаванні й ознайомлення з базовими програмними продуктами в галузі синтезу та розпізнавання мовлення:

- 1) поглибити теоретичні знання студентів про процеси природного людського мовлення, зокрема – продукування звуків, фонетичні феномени та особливості вимови;
- 2) розширити знання слухачів про способи комп'ютерної обробки, збереження та передачі звукового сигналу;
- 3) проаналізувати ключові віхи в історії розвитку лінгвістичної науки у сфері комунікації «людина – комп'ютер» природною мовою;
- 4) ознайомити студентів із сучасними методами комп'ютерного розпізнавання природного людського мовлення, лінгвістичними проблемами, що супроводжують цей процес та шляхами їх вирішення;
- 5) розвинути практичні навички використання програмного забезпечення з розпізнавання природного людського мовлення;
- 6) ознайомити студентів із найновішими методами комп'ютерного синтезування мовлення, лінгвістичними проблемами, що супроводжують цей процес, та шляхами їх вирішення;
- 7) розвинути практичні навички використання програмного забезпечення з синтезу природного мовлення.

2. Результати навчання (компетентності). У результаті вивчення курсу студенти будуть знати термінологічний апарат та визначення основних понять курсу синтезу та розпізнавання мовлення; ключові етапи природного продукування людського мовлення та його розпізнавання; становлення, розвиток та функції технологій синтезу та розпізнавання мовлення у сучасній науці; основні сучасні методи синтезу та розпізнавання природного мовлення; лінгвістичні проблеми, що виникають у процесі синтезу та розпізнавання мовлення (у залежності від обраного методу, програмного продукту, особливостей користувача і т. ін.); популярні продукти програмного забезпечення з синтезу та розпізнавання природного мовлення.

Студенти здобуть такі компетентності, зокрема: вміння працювати з програмними продуктами розпізнавання природного мовлення; навички роботи з програмними продуктами синтезу мовлення; вміння суб'єктивно аналізувати коректність виконання завдань програмами з синтезу та розпізнавання мовлення; визначати причину неточності у процесі синтезу та розпізнавання мовлення й шляхи можливого подолання цієї проблеми.

8) Структура навчальної дисципліни.

Таблиця 2 (Денна форма)

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Інд.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю / Бали
Змістовий модуль 1. Speech Synthesis Technologies							
Тема 1. Mechanisms and Models of Human Speech Production.		4	2		16	2	ДС + ДБ + РК / 5
Тема 2. History of Speech Synthesis and Recognition Technologies. Digital Coding of Speech.		4	2		16		ДС + ДБ + РК / 5

Тема 3. Methods of Speech Synthesis. Modern Speech Synthesis Technologies and Their Application.		4	2		16	2	ДС + ДБ + РК / 10
Разом за модулем 1		12	6		48	4	20
Змістовий модуль 2. Speech Recognition Technologies.							
Тема 4. Methods of Automatic Speech Recognition. Modern Speech Recognition Technologies and Their Application. Speaker Characteristics.		4	3		16	2	ДС + ДБ + РК / 10
Тема 5. Linguistic Problems of Current Speech Synthesis and Recognition Technologies Application and Further Research Directions.		4	3		16	2	ДС + ДБ + РК / 10
Разом за модулем 2		8	6		32	4	20
Види підсумкових робіт							Бал
Модульна контрольна робота 1							Т / 30
Модульна контрольна робота 2							Т / 30
Усього		20	12		80	8	

Таблиця 2а (Заочна форма)

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Інд.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю / Бали
Змістовий модуль 1. Speech Synthesis Technologies							
Тема 1. Mechanisms and Models of Human Speech		2	1		17	2	ДС + ДБ + РК /

Production.							5
Тема 2. History of Speech Synthesis and Recognition Technologies. Digital Coding of Speech.		2	1		17	2	ДС + ДБ + РК / 5
Тема 3. Methods of Speech Synthesis. Modern Speech Synthesis Technologies and Their Application.		2	2		17	2	ДС + ДБ + РК / 10
Разом за модулем 1		6	4		51	6	20
Змістовий модуль 2. Speech Recognition Technologies.							
Тема 4. Methods of Automatic Speech Recognition. Modern Speech Recognition Technologies and Their Application. Speaker Characteristics.		3	1		18	4	ДС + ДБ + РК / 5
Тема 5. Linguistic Problems of Current Speech Synthesis and Recognition Technologies Application and Further Research Directions.		3	1		19	4	ДС + ДБ + РК / 5
Разом за модулем 2		6	2		37	8	20
Види підсумкових робіт							Бал
Модульна контрольна робота 1							Т / 30
Модульна контрольна робота 2							Т / 30
Всього годин / Балів	120	12	18		88	14	

6. Завдання для самостійного опрацювання.

Таблиця 3

Тема	Кількість годин		Питання для самостійного опрацювання
	денна	заочна	

	<i>форма</i>	<i>форма</i>	
Тема 1. Mechanisms and Models of Human Speech Production.	16	17	The problem of speech generation in linguistics. Digital coding of speech. Message synthesis from stored components of human speech. The value of speech for human - machine communication.
Тема 2. History of Speech Synthesis and Recognition Technologies. Digital Coding of Speech.	16	17	Phonetic and phonological aspects of speech generation. International Phonetic Alphabet (IPA). Psychological mechanisms of speech production. Mechanisms and models of the human auditory system. General principles of template matching.
Тема 3. Methods of Speech Synthesis. Modern Speech Synthesis Technologies and Their Application.	16	17	Approaches to Automatic Speech Recognition. Training a whole-word recognizer. Prosodic features of speech. Stochastic modeling for ASR. Hidden Markov Models.
Тема 4. Methods of Automatic Speech Recognition. Modern Speech Recognition Technologies and Their Application. Speaker Characteristics.	16	18	Speech synthesis technology: applications. Speech recognition technology: applications. Speech synthesis and recognition with regard to Artificial Intelligence creation. SSR software. Simple waveform coders. Vocoders.

Тема 5. Linguistic Problems of Current Speech Synthesis and Recognition Technologies Application and Further Research Directions.	16	19	Mechanisms and models of human speech production. Practical techniques for improving speech recognition performance. Recognition of speaker characteristics. Future research directions in SS&R. Analog to digital conversion. Phonetic synthesis by rule. Speaker recognition.
Разом:	80	88	

IV. Політика оцінювання

При вивченні навчальної дисципліни «Синтез та розпізнавання мовлення» студент виконує завдання згідно з навчальним планом та у відповідності до програми силабусу, що включають відвідування лекцій, опрацювання інформаційних джерел та літератури, підготовку до семінарських занять (аналіз теоретичних відомостей, опрацювання конспекту лекції, володіння термінологічним словником дисципліни, підготовку відповідей згідно плану семінарських занять, доповнення та коментарі відповідей інших студентів, підготовку презентацій).

Поточним контролем передбачені відповіді на семінарських заняттях, що має на меті перевірку рівня знань, присутність на лекціях, наявність конспекту та виконання науково-дослідних пошукових (самостійних) завдань. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за два змістових модулі (ЗМ), становить 40.

Учасник освітнього процесу має дотримуватися навчальної етики, толерантно ставитися до всіх учасників процесу навчання, дотримуватися часових меж та лімітів навчального процесу.

У разі відсутності з поважної причини на лекційному занятті студент представляє конспект теми, яку вивчали на пропущеному занятті. За відсутності на практичному (семінарському) занятті знання студента

оцінюють за результатами усного опитування по темі, що, зокрема, визначає рівень володіння тематичними термінами та ключовими поняттями.

Якщо студент хоче покращити підсумковий бал за аудиторну роботу, пропонується підготовка та захист презентації на одну із запропонованих тем (на вибір), або написання тез.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль здійснюється лектором і може проводитись лише один раз згідно із розкладом проведення лекційних занять. Відсутність студента на модульному тесті оцінюється у “0” балів. Повторне складання підсумкового модульного контролю для студента можливе за умови його відсутності з поважної причини відповідно до графіка, затвердженого кафедрою прикладної лінгвістики. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за модульну контрольну роботу в межах змістового модуля, становить 30. Максимальна кількість балів за модульний контроль після написання двох модульних контрольних робіт дорівнює 60.

Рівень знань студента за поточний і модульний контроль оцінюється в балах, фіксується у журналі після вивчення кожного змістового модуля. Підсумкова оцінка за національною шкалою заноситься в залікову відомість.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки або за бажанням підвищити рейтинг студент може дібрати бали, виконавши написання інформаційно-аналітичного реферату.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 – 81	Добре
67 – 74	Задовільно
60 – 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основний перелік:

1. Біскуб І.П. Методичні рекомендації до курсу «Синтез та розпізнавання мовлення» для студентів 5 курсу відділення прикладної лінгвістики. Луцьк : Поліграфічне рішення, 2005. 30 с.
2. Biskub I. Applied and Computational Linguistics. Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського державного університету ім. Лесі Українки, 2007. 304 р.
3. Taylor P. Text-to-Speech Synthesis. Cambridge University Press, 2009. 593 р.

Додатковий перелік:

4. Златоустова Л.В., Потапова Р.К. Общая и прикладная фонетика. Москва : Издательство Московского университета, 1997. 423 с.
5. Пещак М.М. Нариси з комп'ютерної лінгвістики. Ужгород, 1999. 200 с.
6. Потапова Р.К. Введение в лингвокибернетику. Издательство Московского Ордена Дружбы Народов : Государственный лингвистический университет, 1990. 140 с.
7. Coppin B. Artificial Intelligence Illuminated. Jones and Bartlett Publishers, 2004. 768 p.
8. De Mori R., Schittkowski K. New Systems and Architectures for Automatic Speech Recognition and Synthesis. Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on New Systems and Architecture for Automatic Speech Recognition and Synthesis, held at Bonas, Gers, France, 2-14 July 1984, 2012.
9. Guennec D. Study of Unit Selection Text-To-Speech Synthesis Algorithms. Éditions universitaires européennes, 2017. 288 p.
10. Grabe W., Kaplan R.B. Introduction to Applied Linguistics. New York : Addison-Wesley Publishing Company, 1990.
11. Hausser R. Foundations of computational linguistics. Human-computer communication in natural language. New York-Berlin : Springer, 2001. 577 p.
12. Holmes J., Holmes W. Speech synthesis and recognition. London and New York: Taylor and Fransis, 2002. 298 p.

13. K. Sreenivasa Rao. Predicting Prosody From Text for Text-to-Speech Synthesis. Springer, 2012. 96 p.
14. Keikichi Hirose, Jianhua Tao. Speech Prosody in Speech Synthesis Modeling and generation of prosody for high quality and flexible speech synthesis. Springer, 2015. 214 p.
15. Pierrehumbert J. Prosody, intonation, and speech technology. *Challenges in natural language processing*. Cambridge, 1992. P. 257 – 283.
16. Prarthan Mehta, Bhavik Prajapati. Comparative Study of Various Algorithms for Speech Synthesis System. Lambert Academic Publishing, 2016. 96 p.
17. Shabtai Noam R. Advances in Speech Recognition. Sciyo. Croatia, 2010. 174 p.
18. Trung-Nghia Phung. Studies on Speech Synthesis under Limited Data Conditions. Lambert Academic Publishing, 2017. 112 p.