

Національний університет «Запорізька політехніка»  
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій  
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій  
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
 освітня програма «Радіотехніка»  
 Інформація до силлабусу дисципліни «Радіоавтоматика»

<b>Назва курсу</b>	<b>Радіоавтоматика</b>
<b>Викладачі</b>	Кабак Владислав Семенович
<b>Профайл викладачів</b>	<a href="http://www.zntu.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikacij?q=node/1042">http://www.zntu.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikacij?q=node/1042</a>
<b>Контактний телефон</b>	764-32-81 (внутр. 4-31)
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:kolevis@zntu.edu.ua">kolevis@zntu.edu.ua</a> <a href="mailto:vladkabak56@gmail.com">vladkabak56@gmail.com</a>
<b>Сторінка курсу в CMS</b>	<a href="https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=2916&amp;notifyediti ngon=1">https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=2916&amp;notifyediti ngon=1</a>
<b>Консультації</b>	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт, та підготовці до складання іспиту
<b>Публікації з напряму дисципліни</b>	<p>1. Кабак В.С. Схемотехніка сучасних синтезаторів частот. Навчальний посібник [Текст] / В.С. Кабак, С.В. Морщавка – Запоріжжя, ЗНТУ, 2016. – 232 с.</p> <p>2. Кабак В.С. Функціональні пристрої телефонів мобільного зв'язку: Навчальний посібник [Текст] / В.С. Кабак, Р.В. Уваров – Запоріжжя, ЗНТУ, 2007. – 375 с.</p> <p>3. Журавлев Н. Частотная модель коэффициента турбулентности пламени камеры сгорания ГТД / Н. Журавлев, С.А. Борзов, А.В. Попченков, В.С. Кабак // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 3 (92), 2014. – Дніпропетровськ, С. 13-18.</p> <p>3. Герасименко В.Ф. Способ снижения побочных составляющих спектра синтезаторов частот / В.Ф. Герасименко, В.С. Кабак // В кн.: Научные труды. Современные проблемы стабилизации частоты. Межведомств, тем. сб. №8. М.: МЭИ. 1983. С. 66-70.</p> <p>10. Кабак В.С. Формализация процесса макро моделирования аналоговых интегральных схем / В.Ф. Герасименко, В.С. Кабак // Известия вузов. Радиоэлектроника. – 1990. – Т. 33, № 6. – С. 50-55.</p> <p>11. Кабак В.С. Базовая макро модель операционных усилителей / В.Ф. Герасименко, В.С. Кабак // Известия вузов. Радиоэлектроника. – 1990. – Т. 33, № 6. – С. 92-93.</p> <p>12. Кабак В.С. Макромоделирование преобразователей формы представления информации. / В.С. Кабак // Электронное моделирование. – 1992. – № 1. – С. 46-48.</p>

Національний університет «Запорізька політехніка»  
факультет радіоелектроніки та телекомунікацій  
кафедра радіотехніки та телекомунікацій  
спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
освітня програма «Радіотехніка»  
ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

<b>Коротка назва університету / підрозділу</b> дата (місяць / рік)	НУ «Запорізька політехніка» 2020
<b>Назва модулю / дисципліни</b>	<b>Радіоавтоматика</b>
<b>Код:</b>	ППВ 09

<b>Викладачі</b>	<b>Підрозділ університету</b>
Кабак Владислав Семенович	Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

<b>Рівень навчання</b> (ВА/МА)	<b>Рівень</b> модулю/дисципліни (номер семестру)	<b>Тип модулю/дисципліни</b> (обов'язковий / вибірковий)
Перший (бакалаврський)	7	вибіркова

<b>Форма навчання</b> лекції/лабораторні	<b>Тривалість</b> (тижнів/місяців)	<b>Мова викладання</b>
Лекції / лабораторні	15	Українська

<b>Зв'язок з іншими дисциплінами</b>	
<b>Попередні:</b> – Сигнали та процеси в радіотехніці; – Системи сучасних сигналів; – Теорія електричних кіл та сигналів; – Пристрої прийому та обробки сигналів; – Обчислювальна техніка та мікропроцесори; – Основи схемотехніки	<b>Супутні (якщо потрібно):</b> – Цифрова обробка сигналів; – Теорія радіотехнічних систем

<b>ECTS</b> (Кредити модуля)	<b>Загальна кількість</b> годин	<b>Аудиторні години</b>	<b>Самостійна робота</b>
5	150	60	90

<b>Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)</b>
Формування у студентів знань, навиків та умінь, що дозволить їм здійснювати проектування систем радіоавтоматики та використовувати їх для створення більш складних радіотехнічних систем.

Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Контроль якості (письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)
<p><b>Загальні компетенції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-5);</li> <li>– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7);</li> <li>– знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4);</li> <li>– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);</li> <li>– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);</li> <li>– здатність планувати та управляти часом (ЗК-3);</li> <li>– вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК-8).</li> </ul> <p><b>Фахові компетенції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2);</li> <li>– здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3);</li> <li>– здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-4) ;</li> <li>– здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПК-6);</li> <li>– готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ПК-8);</li> <li>– здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ПК-10);</li> </ul>	<p>Використання при проведенні лекцій та лабораторних занять</p> <p>Теоретичні знання отриманні під час лекції та консультацій</p> <p>Самостійна та під керівництвом викладача, підготовка та виконання лабораторної роботи, розрахункового завдання</p> <p>Підготовка та виконання лабораторної роботи,</p> <p>Підготовка та виконання лабораторної роботи, розрахункового завдання</p>	<p>Окремого оцінювання не передбачено</p> <p>Оцінюються під час складання іспиту</p> <p>Оцінюються під час захисту лабораторних робіт</p> <p>Оцінюються під час модульного контролю</p> <p>Окреме оцінювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабораторної роботи</p> <p>Оцінюються під час модульного контролю</p> <p>Оцінюються під час виконання лабораторної роботи</p> <p>Оцінюються під час захисту лабораторних робіт</p> <p>Оцінюються під час модульного контролю,</p> <p>Оцінюються під час захисту лабораторних робіт</p>

– готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки (ПК-14);

– здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ПК-15).

**Очікувані результати навчання:**

– аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв’язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов (РН-1);

– пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов’язувати їх з відповідною теорією (РН-4);

– навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (РН-5);

– адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (РН-6);

– грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки (РН-7);

– описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці (РН-8);

– спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) (РН-10);

– застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (РН-13);

– знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук (PH-18).		
---	--	--

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семинарів	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
<b>Змістовий модуль 1. Задачі систем РА</b>								
Тема 1. Вступ	0,5					0,5	2	Місце систем радіо автоматки в сучасних радіотехнічних системах
Тема 2 . Класифікація систем радіо автоматки (РА)	0,5					0,5	3	Ознаки класифікації систем радіо-автоматики
<b>Змістовий модуль 2. Функціональні і структурні схеми систем РА</b>								
Тема 3. Системи частотного автопідстроювання (ЧАП)	2				4	6	5	Застосування системи ЧАП. Математичний опис системи ЧАП. Поняття про структурні схеми РА. Помилка статичної системи ЧАП. Астатичні системи ЧАП

Тема 4. Системи фазового автопідстроювання (ФАП)	2				4	6	6	Застосування системи ФАП. Математичний опис системи ФАПЧ. Структурна схема ФАПЧ. Система ФАПЧ з астатизмом першого і другого порядків. Комбінована система ФАПЧ.
Тема 5. Системи автоматичного супроводження за віддаллю (АСВ)	2					2	5	Принцип дії системи АСВ. Часовий автоселектор як неперервна система регулювання. Структурна схема часового автоселектора.
Тема 6. Системи автоматичного супроводження за напрямом (АСН)	2					2	5	Функціональна схема системи кутового супроводження. Формування пеленгаційної характеристики. Структурна схема системи кутового супроводження.
Тема 7. Системи автоматичного регулювання підсилення (АРП)	2				2	4	4	Системи АРП прямого і зворотного регулювання, комбіновані системи. Види АРП за призначенням. Характеристики регулювання системи АРП.
<b>Змістовий модуль 3. Дискримінатори в системах РА</b>								
Тема 8. Часові дискримінатори	1					1	3	Принцип формування сигналу розузгодження для часового дискримінатора. Статистичні та статичні

								характеристики часового дискримінатора Принципи схеми технічної реалізації.
Тема 9. Кутові дискримінатори	1					1	3	Моноімпульсні пеленгатори. Амплітудний сумарно-різницевий пеленгатор. Кутовий дискримінатор з одночасним порівнянням сигналів.
Тема 10. Фазові дискримінатори (ФД)	0,5				4	4,5	4	Статистичні та статичні характеристики ФД. Різновиди фазових та імпульсно-фазових дискримінаторів
Тема 11. Частотні дискримінатори (ЧД)	0,5				4	4,5	4	Статистичні та статичні характеристики ЧД. Різновиди схеми технічної реалізації ЧД.
<b>Змістовий модуль 4. Математичні методи аналізу лінійних неперервних систем</b>								
Тема 12. Методи аналізу систем РА	1,5					1,5	3	Застосування диференціальних рівнянь. Використання апарату передавальних функцій, перехідної та імпульсної перехідної функції. Комплексний коефіцієнт передачі і частотні характеристики

Тема 13. Види з'єднання елементів систем РА. Основні передавальні функції систем РА	1					1	3	Види з'єднання динамічних ланок систем РА. Перетворення структурних схем лінійних систем. Основні передавальні функції систем РА (замкненої системи, розімкненої системи, за помилкою).
Тема 14. Типові динамічні ланки радіоавтоматики	0,5				4	4,5	4	Математичний опис динамічних елементів і систем. Позиційні, інтегруючі й диференціальні ланки. Передавальні функції, перехідні та імпульсні характеристики
Тема 15. Аналіз систем РА у просторі станів	2					2	4	Векторні диференціальні рівняння систем РА. Векторно-матричний опис лінійних неперервних динамічних елементів і систем. Структурна схема системи РА у векторній формі.
<b>Змістовий модуль 5. Оцінка якості роботи систем РА</b>								
Тема 16. Аналіз стійкості систем РА. Критерії стійкості.	1				2	3	3	Характеристичне рівняння системи РА. Необхідна умова стійкості. Критерій стійкості Гурвиця. Частотні критерії стійкості Михайлова і Найквіста.



Тема 17. Показники якості систем радіоавтоматики	2					2	4	Показники якості перехідного процесу. Частотні показники якості. Аналіз точності роботи систем. Статичні, динамічні й перехідні помилки.
<b>Змістовий модуль 6. Цифрові системи РА</b>								
Тема 18. Системи перервного регулювання. Системи з кінцевим часом знімання даних і дискретні системи	2					2	5	Математична модель процесу перетворення неперервного сигналу у дискретний. Математичний опис дискретних систем. Z-перетворення.
Тема 19. Цифрові системи РА	2					2	5	Методика складання структурних схем. Передавальні функції цифрових систем. Оцінка якості управління. Поняття про методи синтезу цифрових систем і фільтрів РА
<b>Змістовий модуль 7. Аналіз нелінійних систем РА</b>								
Тема 20. Особливості нелінійних режимів у системах РА і методи їх аналізу	1					1	5	Основні види нелінійностей, які властиві і типовим елементам систем РА. Особливості нелінійних режимів у системах РА і методи їх аналізу. Графоаналітичний метод.

								Області захоплення і утримання
<b>Змістовий модуль 8.Методи підвищення якості систем РА</b>								
Тема 21. Оптимальні й комплексні системи РА	1					1	5	Принципи побудови оптимальних систем. Поняття про адаптивні, робастні і екстремальні системи. Адаптивні системи. Самонастроювання за замкненим циклом. Робастні системи.
Тема 22. Застосування нечітких регуляторів в системах РА	2				6	8	5	Поняття нечіткої логіки. Фазифікація і дефазифікація. Структурна схема нечіткого регулятора. Застосування нечітких регуляторів в системах РА.
Усього годин	30				30	60	90	

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
поточне оцінювання	10	впродовж семестру	теоретичний звіт за кожною темою
захист лабораторних робіт	10		захист лабораторної роботи №1
	10		захист лабораторної роботи №2
	10		захист лабораторної роботи №3
	10		захист лабораторної роботи №4
	10		захист лабораторної роботи №5
	10		захист лабораторної роботи №6
	10		захист лабораторної роботи №7
	10		захист лабораторної роботи №8
	10		захист лабораторної роботи №9
складання іспиту	90 – 100	після другого модульного контролю	A – відмінно
	85-89		B – добре
	75-84		C – добре
	70-74		D – задовільно
	60-69		E – задовільно
	35-59		FX – незадовільно з можливістю повторного складання
	1-34		F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Автор	Рік видання	Назва	інформація про видання	Видавництво / онлайн доступ
<b>Обов'язкова література</b>				
Рудик А.В.	2012	Радіоавтоматика. Частина I. Лінійні системи радіо автоматики	Навчальний посібник	Вінниця:ВДТУ
Пушкарев В.П.	2018	Радиоавтоматика	Учебное пособие	Томск: ТУСУР
Вагапов В.Б.	2002	Радіоавтоматика	Учебник для вузов	Київ: Техніка
Коновалов Г.Ф.	1989	Радиоавтоматика	Учебник для вузов	М.: Радио и связь,
Первачев С.В.	1982	Радиоавтоматика	Учебник для вузов	М.: Радио и связь, 1997
Бесекерский В.А..	1997	Радиоавтоматика	Навчальний посібник	М.: Радио и связь, 1997
Кабак В.С.	2020	Радіоавтоматика	Електронний конспект лекцій	<a href="http://www.moodle.zp.edu.ua">www.moodle.zp.edu.ua</a>
<b>Додаткова література</b>				
Кабак В.С.	2016	Схемотехніка сучасних синтезаторів частот	Навчальний посібник	Запоріжжя, ЗНТУ
Бурсова Т.В.	1992	Справочник по радиоавтоматике	Справочное руководство	К.: Техніка
Гостев В.И.	2008	Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления.	Монография	К.: "Радіоаматор"
Рудик А.В.	2003	Радіоавтоматика. Частина II. Дискретні та цифрові системи радіоавтоматики	Навчальний посібник	Вінниця: ВДТУ