

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»

Назва курсу	Радіоавтоматика
Викладачі	Кабак Владислав Семенович
Профайл викладачів	http://www.zntu.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikacij?q=node/1042
Контактний телефон	764-32-81 (внутр. 4-31)
E-mail	kolevis@zntu.edu.ua vladkabak56@gmail.com
Сторінка курсу в CMS	https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=2916&notifyeditington=1
Консультації	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт, та підготовці до складання іспиту
Публікації з напряму дисципліни	<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

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

Викладачі	Підрозділ університету
Кабак Владислав Семенович	Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

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

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

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

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

Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)
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>Загальні компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-5); – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7); – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4); – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1); – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2); – здатність планувати та управляти часом (ЗК-3); – вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК-8). <p>Фахові компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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); – здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3); – здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-4) ; – здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПК-6); – готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ПК-8); – здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ПК-10); 	<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);

<p>– знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук (РН-18);</p> <p>– брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення;</p> <p>– проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т. ч. створених самостійно.</p>		
---	--	--

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семинарів	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
Змістовий модуль 1. Задачі систем РА								
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-автоматки
Змістовий модуль 2. Функціональні і структурні схеми систем РА								
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.
Змістовий модуль 3. Дискримінатори в системах РА								
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.
Змістовий модуль 4. Математичні методи аналізу лінійних неперервних систем								
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 диференціювальні 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.
Змістовий модуль 5. Оцінка якості роботи систем РА								
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.
Змістовий модуль 6. Цифрові системи РА								
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
Змістовий модуль 7. Аналіз нелінійних систем РА								
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
Змістовий модуль 8.Методи підвищення якості систем РА								
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
Обов'язкова література				
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	www.moodle.zp.edu.ua
Додаткова література				
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