



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## « Автоматичне регулювання самохідних машин »

Шифр та назва спеціальності	133 «Галузеве машинобудування»	Факультет / Інститут	механічної інженерії та транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Галузеве машинобудування	Кафедра	Автомобіле- та тракторобудування

### ВИКЛАДАЧІ

Селевич Сергій Геннадійович, [sergej.selevich@gmail.com](mailto:sergej.selevich@gmail.com)



Кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобіле- та тракторобудування НТУ «ХПІ». Досвід роботи – понад 15 років. Автор понад 20 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Автоматика та моделювання процесів автомобіля», «Сучасні проблеми і методи математичного та комп'ютерного моделювання»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння методами теорії автоматичного керування лінійними об'єктами та їх застосування для керування вузлами, системами та процесами автомобіля. Окрема увага приділена аналізу систем автоматичного керування та синтезу ПІД регуляторів.
Мета та цілі	Формування у студента уявлення та практичних навичок щодо методів аналізу та синтезу регуляторів
Формат	Лекції, лабораторні роботи, розрахунково-графічна робота, консультації. Підсумковий контроль - залік
Результати навчання	Виконувати лінеаризацію моделі об'єкту керування та будувати його часові і частотні характеристики. Користуватися типовими динамічними елементами для побудови моделі об'єкту керування. Застосовувати критерії стійкості систем автоматичного керування та виконувати аналіз їх точності і робастності. Виконувати налаштування параметрів ПІД-регуляторів.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.
Пререквізити	«Сучасні проблеми і методи математичного та комп'ютерного моделювання», «Конструкції автомобілів і тракторів», «Математика» - лінійна алгебра, диференційне та інтегральне обчислення, «Основи теорії оптимізації»
Вимоги викладача	Студент зобов'язаний відвідувати заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно вільно володіти мовою навчання на рівні не нижче В1, мати доступ до обчислювальної техніки. Володіння щонайменше одною мовою програмування та апаратом лінійної алгебри, диференційного та інтегрального обчислення. Регулярно працювати з додатковою літературою з на електронних носіях та в мережі інтернет. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

<p><b>Лекції 1-3</b></p>	<p><b>Вступ до теорії систем автоматичного керування.</b> Основні терміни та визначення. Структурна схема замкнутої САУ. Класифікація САУ.</p>	<p><b>ЛР 1</b></p>	<p>Моделювання лінійних динамічних систем</p>	<p>Самостійна робота</p>		<p>Електромеханічний гальмо стоянки</p>
						<p>Системи контролю тиску в шинах.</p>
<p><b>Лекції 4-8</b></p>	<p><b>САУ лінійними об'єктами.</b> Лінеаризація моделей об'єктів керування, моделі в просторі стану, типові впливи та передавальна функція. Перетворення за Лапласом. Частотні характеристики.</p>	<p><b>ЛР 2-3</b></p>	<p>Побудова моделей зовнішніх збуджень.</p>			<p>Система автоматичного керування ходової частини DCC</p>
						<p>Вакуумний електронасос для підсилювача гальмового приводу.</p>
<p><b>Лекції 9-10</b></p>	<p><b>Типові динамічні елементи САУ.</b> Часові та частотні характеристики підсилюючого, аперіодичного, коливального, інтегруючого, диференціюючого елемента. Структурні схеми та їх перетворення.</p>	<p><b>ЛР 4-5</b></p>	<p>Дослідження характеристик типових динамічних елементів в просторі часу та частотній області.</p>			<p>Система автоматичного регулювання дистанції</p>
						<p>Електрогідравлічний підсилювач керма.</p>
<p><b>Лекції 11-16</b></p>	<p><b>Аналіз та синтез САУ технічних систем автомобілів та тракторів.</b> Точність, стійкість (критерії Найквіста, Гурвіца), робастність, налаштування параметрів ПІД-регуляторів.</p>	<p><b>ЛР 6-8</b></p>	<p>Дослідження динамічних властивостей лінійних елементів другого порядку. Побудова зон стійкості лінійної системи в площині двох параметрів.</p>		<p>Управління підігрівачем та кондиціонером.</p>	

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Данов Б.А. Электронные системы управления иностранных автомобилей. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 224 с.: ил.
2. Соснин Д. А. Электрооборудование и системы бортовой автоматки современных легковых автомобилей: Учебное пособие. М.: СОЛОН-Р, 2001, 272с.
3. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления – М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.
4. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления – 4-е изд. СПб.: Профессия, 2003.
5. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб.: Питер, 2005.

Додаткова

1. Kiencke U., Nielsen L. Automotive Control Systems: For Engine, Driveline, and Vehicle, Second edition. Springer, 2005. 521 p. — ISBN:3540231390.
2. Ulsoy A. Galip, Peng H., Cakmakci M. Automotive Control Systems Cambridge University Press, 2012. 406 p. — ISBN 978-1-107-01011-6 (Hardback).
3. Proceedings of the 2013 International Conference on Mechatronics and Automatic Control Systems (ICMS2013). — Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London, 2014, XIX, 1079 p. 617 illus., 178 illus. in color. In 2 volumes, not available separately. — ISBN 978-3-319-01272-8, ISBN 978-3-319-01273-5 — (Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 237).
4. Lui H., Gao H., Li P. (Eds.) Handbook of Vehicle Suspension Control Systems. The Institution of Engineering and Technology, 2014. XIV+408 p. — ISBN 978-1-84919-633-8 (hardback), ISBN 978-1-84919-634-5 (PDF).
5. Програми самонавчання Volkswagen AG Service Training VK-21, 2005

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Структурна схема замкнutoї САУ. Класифікація САУ. Лінеаризація моделей об'єктів керування. Моделі в просторі стану. Типові впливи. Передавальна функція. Перетворення за Лапласом. Частотні характеристики. Підсилюючий, аперіодичний, коливальний, інтегруючий, диференціюючий елементи. Структурні схеми та їх перетворення. Точність. Стійкість. Критерії Найквіста та Гурвіца. Робастність. Синтез регуляторів. Налаштування параметрів ПІД-регуляторів

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності студента	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- написання модульних контрольних робіт та підсумкової модульної роботи: 50% семестрової оцінки;
- лабораторні роботи: 20% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 30% семестрової оцінки.

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни