



# Теорія автоматичного керування. Частина 1

## Силабус освітнього компоненту

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалавр)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>УПРАВЛІННЯ, ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативні. Цикл професійної підготовки.</i>
Форма навчання	<i>Заочна 3 р.н.</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр (для заочної прискореної форми навчання)</i>
Обсяг дисципліни	<i>45 годин / 1.5 кредитів ECTS / (6 годин лекцій)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н. доц. Марченко Анатолій Андрійович, <a href="mailto:marchenko-fea@iit.kpi.ua">marchenko-fea@iit.kpi.ua</a> Лабораторні: ас. Гулий Володимир Сергійович</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom <a href="https://classroom.google.com/c/NDEyMzk5ODEzNDI4?cjc=pq573rv">https://</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компоненту «Теорія автоматичного керування. Частина 1» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма "Управління, захист та автоматизація енергосистем".

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: (К01). Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; (К06). Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; (К11). Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР); (К24). Здатність застосовувати положення теорії автоматичного керування для вирішення практичних задач у галузі управління, захисту та автоматизації енергосистем.

**Предмет навчальної дисципліни** – Математичні основи теорії автоматичного керування. Методи аналізу стійкості систем автоматичного керування (САК). Проведення досліджень і аналіз отриманих результатів із використанням сучасних інтелектуальних, інформаційних комп'ютерно-інтегрованих технологій.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** (ПРО2) Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань; (ПРО21) Знати і розуміти основні положення теорії автоматичного

керування, особливості застосування різних способів регулювання параметрів режимів електричних мереж та електроенергетичних систем у застосуванні до задач у галузі управління, захисту та автоматизації енергосистем.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Обчислювальна техніка та програмування», «Електричні машини», «Електричні мережі та системи», «Промислова електроніка». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисципліни є необхідними для вивчення дисципліни "Теорія автоматичного керування-2" та подальшого якісного виконання досліджень за темою атестаційної роботи.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

*Дисципліну структурно розподілено на 4 розділи, а саме:*

### 1. Загальні відомості про системи управління

*Тема 1.1. Загальні поняття і визначення. Принципи автоматичного керування.*

### 2. Математичний опис елементів і систем управління

*Тема 2.1. Математичний опис елементів і систем управління.*

*Тема 2.2. Математичний опис елементів і систем управління. (продовження)*

### 3. Динамічні ланки та їх характеристики

*Тема 3.1. Часові та частотні характеристики САУ*

*Тема 3.2. Типові ланки САУ*

*Тема 3.3. Типові ланки САУ (продовження)*

*Тема 3.4 Структурні схеми. Логарифмічні характеристики*

### 4. Стійкість систем управління

*Тема 4,1. Основні поняття та визначення. Види меж стійкості.*

*Тема 4,2. Критерій стійкості Михайлова, Найквіста.*

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Либідь, 2007. — 656 с. ISBN 978-966-06-0447-6.
2. Гоголюк П.Ф. Теорія автоматичного керування: Підручник / П.Ф. Гоголюк, Т.М. Гречин— Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. — 285 с.
3. Євстіфеев В. О. Теорія автоматичного керування. Частина 1. Безперервні лінійні та нелінійні системи. Навчальний посібник. — Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2006. — 288 с.
4. Теорія автоматичного керування. Частина 1. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Управління, захист та автоматизація енергосистем» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. А. Марченко, В. С. Гулий. — Електронні текстові данні (1 файл: 1,93 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 54 с. — Назва з екрана. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №6 від 24.06.2022р.) за поданням Вченої ради факультету електроенерготехніки та автоматики (протокол № 10 від 20.06.2022 р.)  
URI : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50332>

5. Теорія автоматичного керування. Дослідження системи автоматичного регулювання. Курсова робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Системи управління виробництвом і розподілом електроенергії» / А. А. Марченко, В. С. Гулий, Д. В. Настенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,23 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 31 с. –

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

##### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
	<b>Розділ 1. Загальні відомості про системи управління</b>
1	Тема 1.1. Загальні поняття і визначення. Принципи автоматичного керування. Загальні поняття і визначення. Принципи автоматичного керування загальні відомості. Принцип компенсації (принцип управління по збуренню). Принцип розімкненого управління. Принцип зворотного зв'язку (принцип управління по відхиленню). Принцип комбінованого управління. Літературні джерела: [1, 2.3]
	<b>Розділ 2. Математичний опис елементів і систем управління</b> Розділ 3. Динамічні ланки та їх характеристики
2.	Тема 2.1. Математичний опис елементів і систем управління. . Математичний опис елементів і систем управління. Загальні поняття. Лінеаризація диференціальних рівнянь. Літературні джерела: [1, 2.3] Тема 3.1. Часові та частотні характеристики САУ Часові та частотні характеристики САУ. Перехідна характеристика. Імпульсна характеристика. Математичне визначення часових характеристик. Приклад побудови частотних характеристик для аперіодичної ланки. Літературні джерела: [1, 2.3]
	<b>Розділ 4. Стійкість систем управління</b>
3.	Тема 4,1. Основні поняття та визначення.. Види меж стійкості. Тема 4,2. Критерій стійкості Михайлова, Найквіста. Критерій стійкості Михайлова, Найквіста. Побудова годографів Михайлова та Найквіста.. Приклади типових задач МКР Літературні джерела: [1,2,3]

Практичні заняття  
(відсутні)

Лабораторні заняття  
(відсутні)

#### 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС

1	Тема 2.1. Математичний опис елементів і систем управління.	1
2	Тема 2.2. Математичний опис елементів і систем управління. (продовження)	2
3	Тема 3.2. Типові ланки САУ	2
4	Тема 3.3. Типові ланки САУ (продовження)	2
5	Тема 3.4 Структурні схеми. Логарифмічні характеристики	2
6	Тема 4,2. Критерій стійкості Михайлова, Найквіста.	2
7	Підготовка до аудиторних занять Літературні джерела: [1-3, 5, ]	31
8	Підготовка до МКР Літературні джерела: [4]	4
9	Підготовка до заліку	4

### Політика та контроль

#### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту індивідуальних завдань: захист лабораторних робіт з дисципліни здійснюється індивідуально і лише у випадку, коли студент не погоджується із нарахованими балами за результатами перевірки відповіді на контрольні запитання (за умови дотримання календарного плану виконання лабораторних робіт);
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах та наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасне виконання лабораторних робіт.
- Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів.
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Теорія автоматичного керування.. Частина 1»
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** МКР.

**Календарний контроль:** провадиться двічі в семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік

**Умови допуску до семестрового контролю:** виконані та захищені всі лабораторні роботи, семестровий рейтинг більше 40 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

	МКР	R <sub>c</sub>	R
	100	100	100

### Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з двох практичних задач.

Ваговий бал задач №№ 1,2 – 50.

Максимальний бал за МКР – 100.

#### Критерії оцінювання

- правильне розв'язання задачі – 100% від кількості балів за задачу;
- часткове розв'язання задачі, наявність незначних помилок – 60-95% від кількості балів за задачу;
- часткове розв'язання задачі, наявність значних помилок – 10-55% від кількості балів за задачу;
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

### Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є, виконання та захист лабораторних робіт, рейтингова оцінка за семестр не менше  $0,4R_c$ , що дорівнює 40 балів.

Рейтинг  $R_c \geq 0,6 \cdot R$ , або 60 балів – зараховується автоматично, тобто для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. Завдання аналогічні до МКР по правилах МКР, і ця оцінка враховується замість оцінки по МКР. **Заохочувальні бали** (до 5) можуть бути нараховані за допомогу у розвитку дисципліни.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)

складено доцентом кафедри автоматизації енергосистем,

*к.т.н. Марченко А. А.*

*Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 8 від 26.05.2022 р.)  
Погоджено Методичною комісією факультету I (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)*

---

<sup>1</sup>Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.