

Наукова діяльність:

- Наукові інтереси: сучасні моделі і методи синтезу багатовимірних систем керування
- Наукове керівництво: Снісаревська О. (5курс)

Шумада К. (5 курс)

Койда В. (4 курс)

Галактіонова Т. (4 курс)

Кравчук Н. (4 курс)

Станіщук Ю. (4 курс)

- Ведеться дослідження: синтез нелінійних систем керування.

Учбова діяльність:

– Читає лекції та проводить лабораторні заняття з дисциплін

## **1. Дисципліна «Теорія автоматичного управління»**

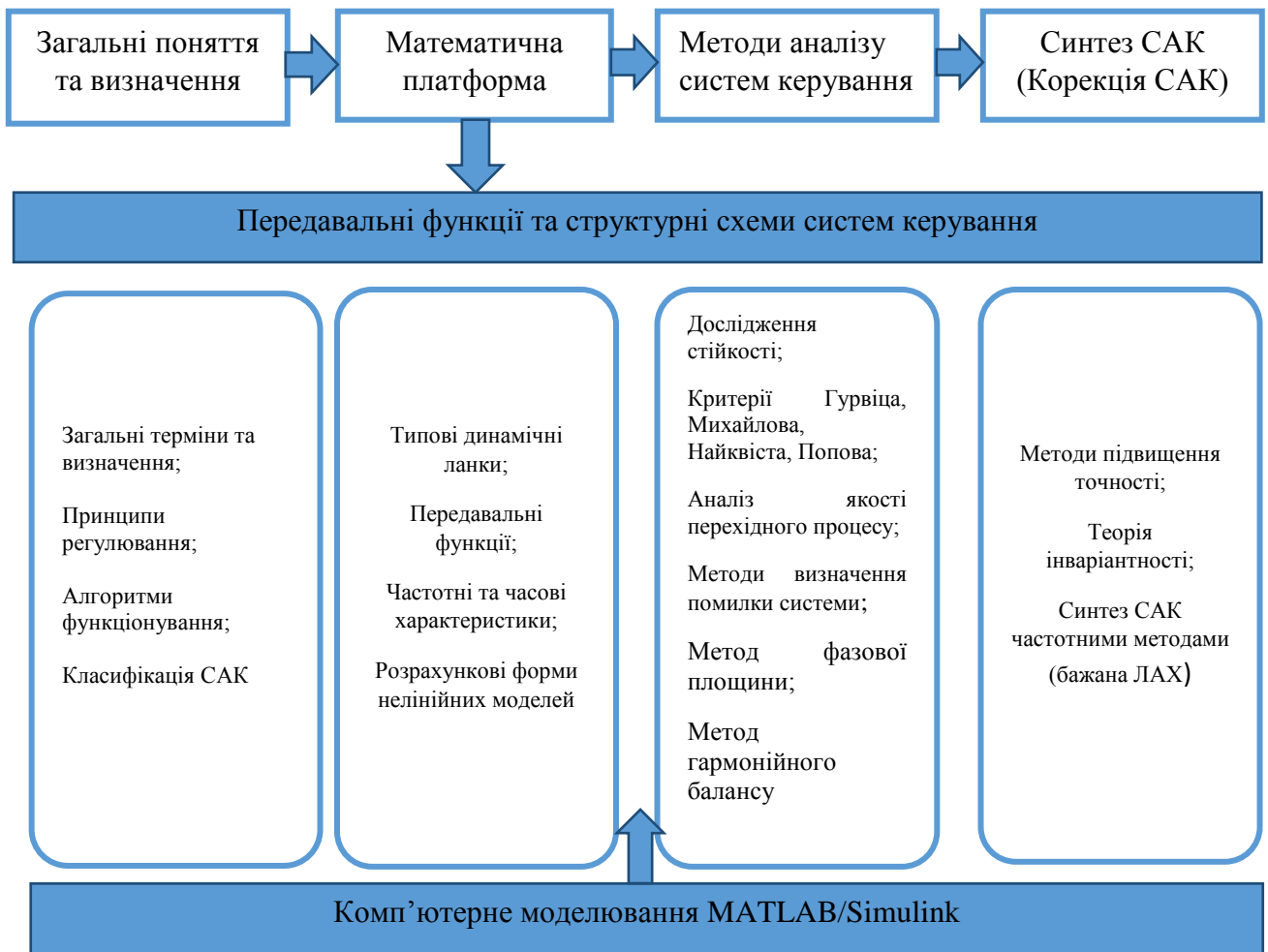
### **Кредитний модуль « Основи теорії автоматичного управління»**

Лекции охватывают фундаментальные понятия теории автоматического управления. Излагаются основы построения непрерывных систем управления, их математическое описание, методы анализа и синтеза в частотной и временной областях. Детально рассматриваются классические аспекты теории управления: типовые динамические звенья, передаточные функции, анализ устойчивости с помощью критериев Гурвица, Михайлова, Найквиста, определение установившейся ошибки при различных типовых воздействиях, методы повышения точности и теория инвариантности, частотный метод синтеза. В материалах сделан акцент на применение прикладного пакета Matlab/Simulink для моделирования систем и решения практических задач.

Лекції охоплюють фундаментальні поняття теорії автоматичного керування. Викладені основи побудови безперервних систем керування, їх математичний опис, методи аналізу та синтезу у частотній та часовій областях. Детально розглядаються класичні аспекти теорії керування: типові динамічні ланки, передавальні функції, аналіз стійкості за допомогою критеріїв Гурвіца, Михайлова, Найквіста, визначення сталої помилки при різних типових впливах, методи підвищення точності та теорія інваріантності, частотний метод синтезу. В матеріалах зроблено акцент на використання прикладного пакету Matlab/Simulink для моделювання систем та вирішення практичних задач.

Lectures cover the basic concepts of the automatic control theory. It is presented the outlines of building the continuous control systems, their mathematical description, methods of analysis and synthesis in the frequency and time domains. It considered in details, the classical aspects of the theory of management: types of dynamic links, transfer functions, stability analysis using the Hurwitz, Mikhailova, Nyquist criteria, and also the definition of steady-state error when different types of effects, methods to improve the accuracy and an invariance theory, synthesis frequency method. The material focuses on the applying of Matlab/Simulink engineering package for systems modeling and the practical problems solving.

Структура змісту лекційного матеріалу за кредитним модулем «Основи теорії автоматичного керування»



## Кредитний модуль «Теорія цифрових систем управління»

### Аннотация 2

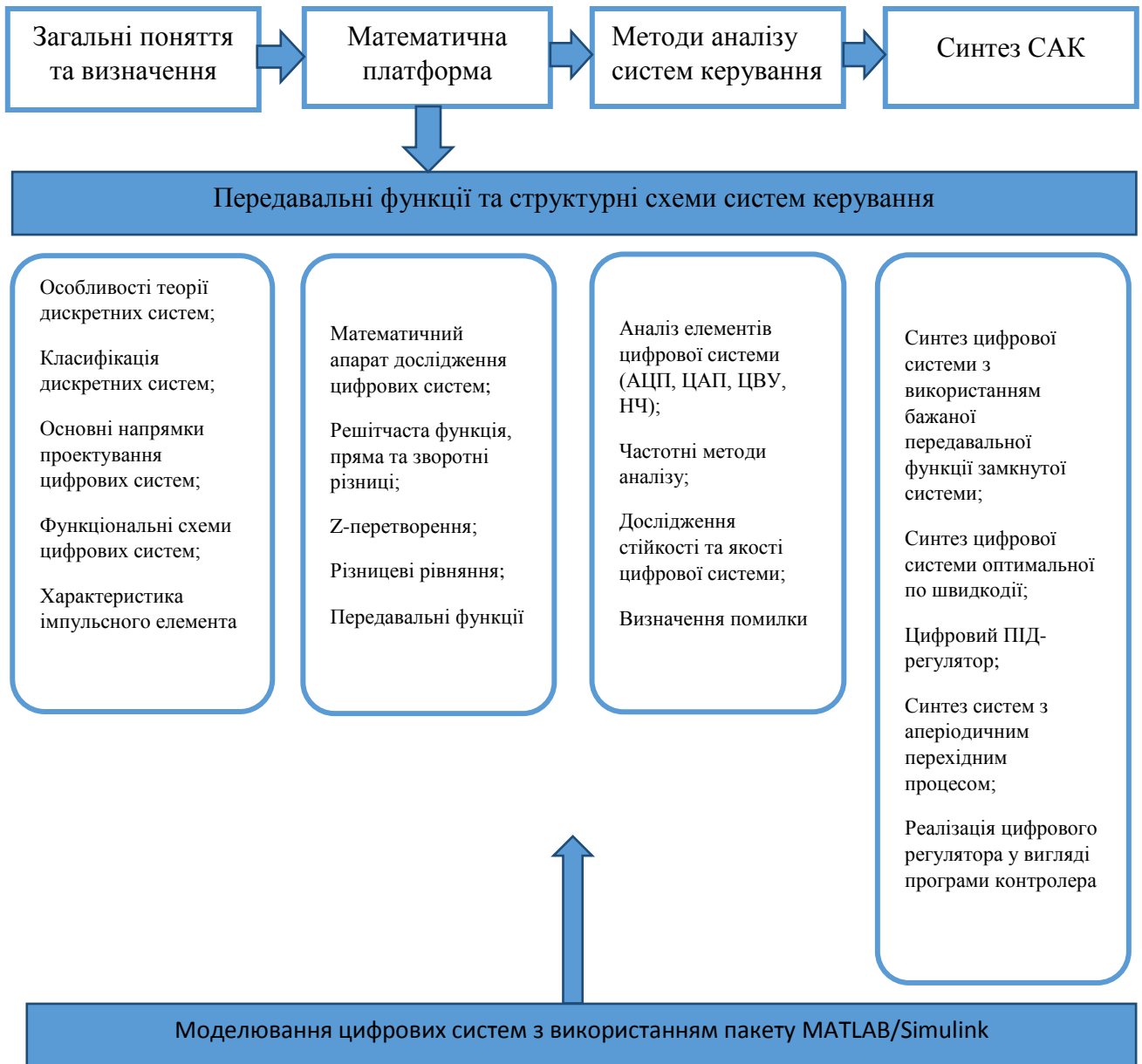
Лекции охватывают фундаментальные понятия теории дискретных систем управления. Излагаются основы построения цифровых систем управления, математический аппарат исследования, методы анализа и синтеза в частотной и временной областях. Детально рассматриваются: характеристика импульсной системы, анализ типовых элементов,  $Z$  – преобразование, исследование устойчивости различными методами, понятие псевдочастоты, синтез цифровой системы с использованием желаемой передаточной функции замкнутой системы, ПИД-регулятор, реализация цифрового регулятора в виде программы контроллера. В материалах сделан акцент на применение прикладного пакета Matlab/Simulink для моделирования систем и решения практических задач.

Лекції охоплюють фундаментальні поняття теорії дискретних систем керування. Викладені основи побудови цифрових систем керування, математичних апарат дослідження, методи аналізу та синтезу в частотній та часовій областях. Детально розглядаються: характеристика імпульсної системи, аналіз типових елементів,  $Z$ - перетворення, дослідження стійкості різними методами, поняття псевдочастоти, синтез цифрової системи з використання бажаної передавальної функції замкнутої системи, ПІД-регулятор, реалізація цифрового регулятора у вигляді програми контролера. В матеріалах зроблено акцент на використання прикладного пакету Matlab/Simulink для моделювання систем та вирішення практичних задач.

### Annotation 2

Lectures cover the basic concepts of the discrete control systems theory. It is presented the outlines of building the digital control systems, mathematical research device, methods of analysis and synthesis in the frequency and time domains. It considered in details: characteristics of the pulsed system, analysis of typical elements,  $Z$ -transformation, stability investigation by using the of different methods, the pseudo-frequency concept, synthesis of digital systems with applying the desired transfer function of a closed system, PID controller, the realization of the digital controller in the form of a controller's program. The material focuses on the applying of Matlab/Simulink engineering package for systems modeling and the practical problems solving

Структура змісту лекційного матеріалу за кредитним модулем «Теорія цифрових систем керування»



## 2. Дисципліна: «Сучасна теорія автоматичного управління»

### Кредитний модуль «Основні сучасної теорії автоматичного управління»

#### Анотація 3

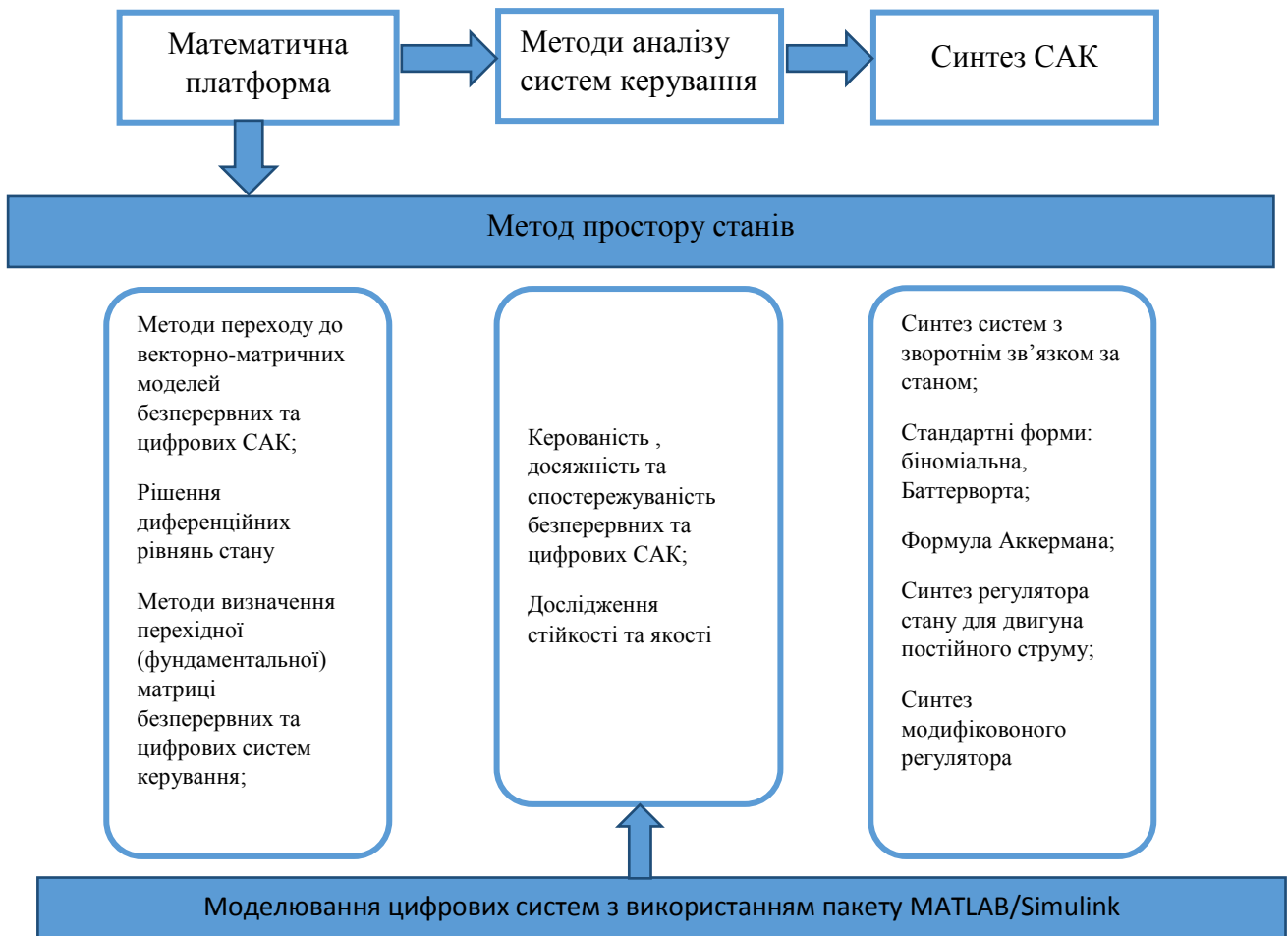
Лекції охоплюють фундаментальні поняття сучасної теорії автоматичного управління лінійних систем. Викладаються математичні основи методу простору станів, як платформи сучасної теорії автоматичного управління. Детально розглядаються: поняття управляємості та спостережності, методи переходу до опису лінійних неперервних і цифрових систем векторно-матричними рівняннями стану і

вихода, аналіз устойчивости и качества, синтез систем с обратными связями по состоянию, формула Аккермана. В материалах сделан акцент на применение прикладного пакета Matlab/Simulink для моделирования систем и решения практических задач.

Лекції охоплюють фундаментальні поняття сучасної теорії автоматичного керування лінійних систем. Викладені математичні основи методу простору станів, як платформи сучасної теорії автоматичного керування. Детально розглядаються: поняття керованості та спостережуваності, методи переходу до опису лінійних безперервних та цифрових систем векторно-матричними рівняннями стану та виходу, аналіз стійкості та якості, синтез систем з зворотними зв'язками за станом, формула Аккермана. В матеріалах зроблено акцент на використанні прикладного пакету Matlab/Simulink для моделювання систем та вирішення практичних задач.

Lectures cover the basic concepts of the modern theory of linear systems automatic control. It is presented the mathematical bases of a state-space method as the platform of the modern theory of automatic control. It considered in details: controllability and observability concepts, methods of transition to the description of linear continuous and digital systems by the vector-matrix equations of a state-and-exit, the analysis of stability and quality, synthesis of systems with feedback on a state, Akkerman's formula. The material focuses on the applying of Matlab/Simulink engineering package for systems modeling and the practical problems solving.

Структура змісту лекційного матеріалу за кредитним модулем «Основи сучасної теорії автоматичного керування»



## Кредитний модуль «Моделі простору станів»

### Аннотация 4

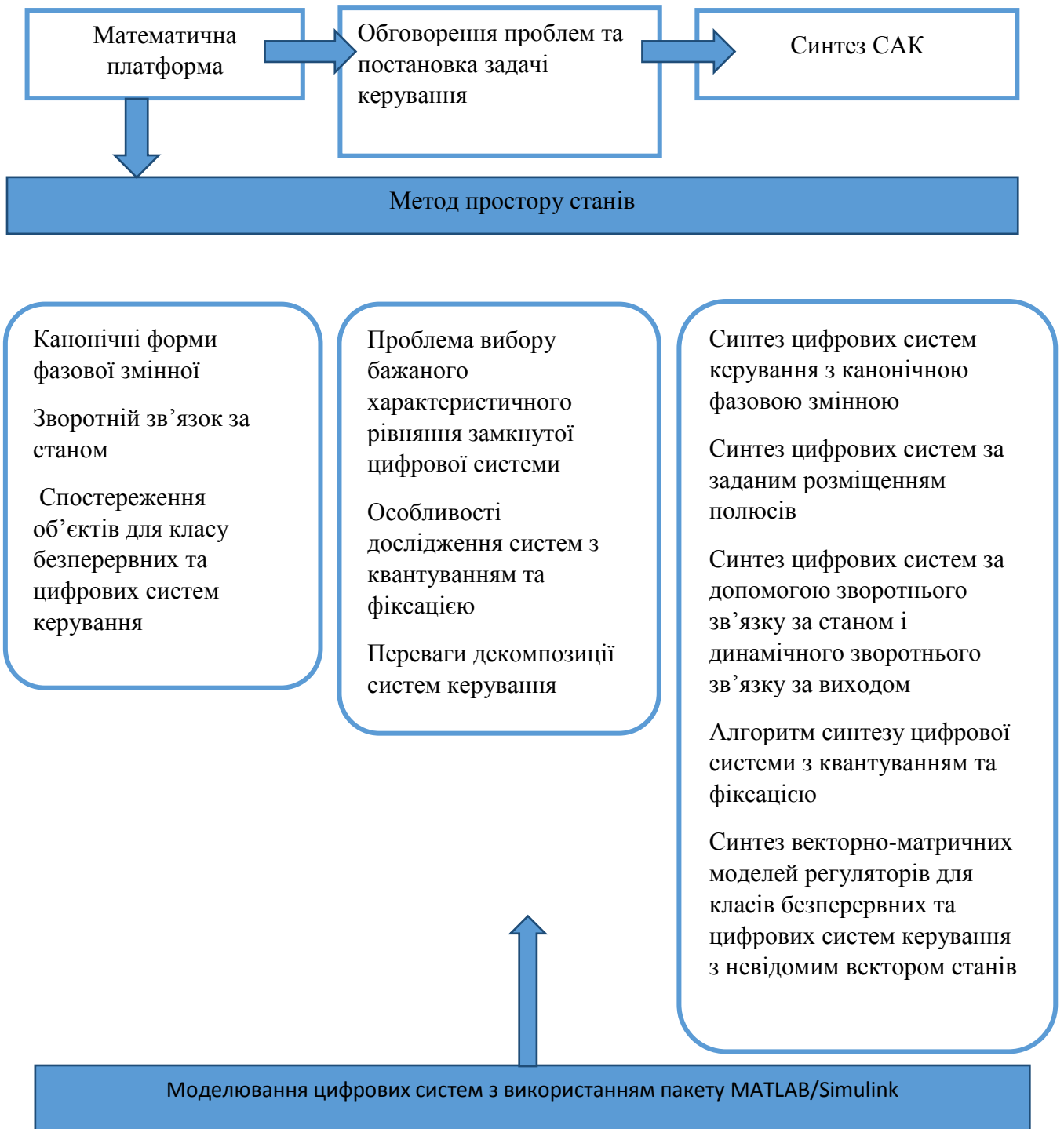
Лекции охватывают различные методы синтеза векторно-матричных моделей регуляторов непрерывных и цифровых систем управления. Излагаются аналитические аспекты вывода уравнений состояния и выхода регуляторов следующими методами: канонические формы, с заданным расположением полюсов, с обратными связями по состоянию и динамической обратной связью по выходу, с квантованием и фиксацией. Детально рассматриваются вопросы оценивания состояния непрерывных и цифровых объектов управления при синтезе векторно-матричных моделей регуляторов с неизвестным вектором состояния. В материалах сделан акцент на применение прикладного пакета Matlab/Simulink для моделирования систем и решения практических задач.

Лекції охоплюють різні методи синтезу векторно-матричних моделей регуляторів безперервних та цифрових систем керування. Викладені аналітичні аспекти виводу рівнянь стану та виходу регуляторів наступними методами: канонічні форми, з заданим розташуванням полюсів, з зворотнім зв'язком за станом і динамічним зворотнім зв'язком за виходом, з квантуванням та фіксацією. Детально розглядаються питання оцінювання станів безперервних та цифрових об'єктів керування при синтезі векторно-матричних моделей регуляторів з невідомим вектором станів. В матеріалах зроблено акцент на використання прикладного пакету Matlab/Simulink для моделювання систем та вирішення практичних задач.

### Annotation 4

Lectures cover the various synthesis method of vector-matrix models of continuous and digital control systems regulators. It is presented the analytical aspects of a conclusion the equations of a state and exit of regulators by the following methods: initial/canonical forms with the specified location of poles, with state feedback and dynamic feedback on an exit, with the quantization and fixing. It considered in details: the questions of estimation the condition of continuous and digital objects of management at synthesis of vector-matrix models of regulators with an unknown vector of a state. The material focuses on the applying of Matlab/Simulink engineering package for systems modeling and the practical problems solving.

## Структура змісту лекційного матеріалу за кредитним модулем «Моделі простору станів»



## Кредитний модуль «Синтез сучасних систем управління»

### Анотація 5

Лекції охоплюють відомі та проблемні питання синтезу регуляторів сучасних систем управління. Викладаються інноваційні аспекти синтезу регуляторів на основі двох

математических платформ: передаточных функций и метода пространства состояний. Детально рассмотрены методы синтеза многомерных систем управления на базе уравнений Сильвестра и Изермана. Предложены аналитические выражения для определения желаемых корней характеристического уравнения цифровых систем управления. В материалах сделан акцент на применение прикладного пакета Matlab/Simulink для моделирования систем и решения практических задач.

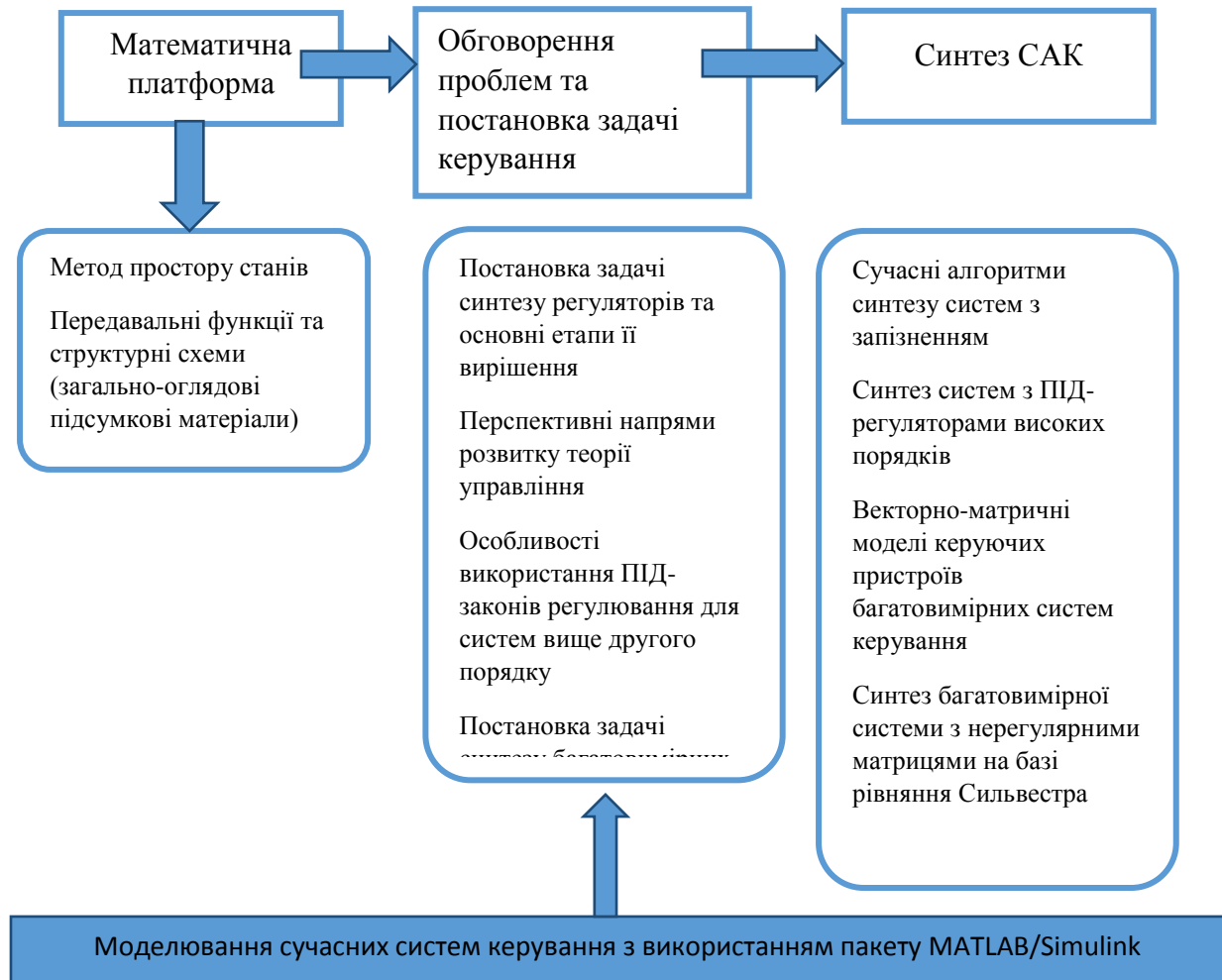
Лекції охоплюють відомі та проблемні питання синтезу регуляторів сучасних систем керування. Викладені інноваційні аспекти синтезу регуляторів на основі двох математичних платформ: передавальних функцій та методу простору станів. Детально розглянуті методи синтезу багатовимірних систем керування на базі рівнянь Сильвестра та Изермана. Запропоновані аналітичні вирази для визначення бажаних коренів характеристичного рівняння цифрових систем. В матеріалах зроблено акцент на використання прикладного пакету Matlab/Simulink для моделювання систем та вирішення практичних задач.

#### Annotation 5

Lectures cover known and problematic issues of synthesis the modern control systems regulators. It is presented an innovative aspects of regulators synthesis on the basis of the two mathematical platforms: transfer functions and the state-space method. It considered in details the methods of synthesis the multidimensional control systems on the basis of Sylvester and Izerman's equations. It offered an analytical expressions for definition the desirable roots of the characteristic equation of digital control systems. The material focuses on the applying of Matlab/Simulink engineering package for systems modeling and the practical problems solving



## Структура змісту лекційного матеріалу за кредитним модулем «Синтез сучасних систем управління»



Головна: Репнікова Наталія Борисівна

К.т.н., доцент кафедри автоматичного управління в технічних системах

На кафедрі працює з 1987 року. Викладає дисципліни, які пов'язані з теорією керування різними класами технічних об'єктів.

На кафедрі відповідає за магістерську підготовку за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Етюдимагістрів:

В нашей жизни большую роль играет мотивация.

Проводя преподавательскую деятельность более 25 лет на факультете информатики и вычислительной техники (название настоящего времени), я видела, как менялась «техническая мода» и как наши студенты с специалистов по автоматике превращались в «компьютерщиков» и далее в «телекоммуникационщиков» а теперь в специалистов по информационным технологиям.

Но при этом особого интереса заниматься проектированием систем автоматического управления у студентов не наблюдалось. Конечно здесь нельзя судить однозначно только по технической моде. Сказывается и экономическая политика и развитость страны, спад сферы промышленного производства и общий спад уровня народного хозяйствования, что диктует спрос специалистов на рынке труда. Здесь не только важность получения высшего образования, но что самое главное - это устройство на работу с полученным дипломом.

И конечно, когда хорошему программисту или сегодняшнему ИТ-шнику рассказываешь о перспективе знаний в области системного взгляда на проектирование системы управления, то ему с его позиций не всегда убедительным является твой рассказ о важности чего-либо, кроме умения написать хорошую программу или работы с ВЕБ-технологиями.

Мало того, хотелось бы отметить не столько важность самой теории управления, как пробуждение интереса к интеграционным моментам выполнения проектов по разработке различного рода крупных систем.

Как известно, я читаю курсы дисциплин, которые связаны с теорией автоматического управления и за это время была научным руководителем более двадцати магистерских научных работ.

И сегодня оглядываясь назад я заметила интересную картину. Всегда перед тем, как была выбрана тема магистерских исследований, в какой-то момент возникала та или иная проблема (вопрос) с теорией на который в тот конкретный момент не было практического ответа. Пусть эта проблема не была глобальной в теоретическом плане, но всегда хотелось получить ответы на возникшие вопросы и многим моим магистрам это удавалось. И для каждого из них это были первые попытки проведения научных исследований и мы вместе гордились полученными результатами.

В этой рубрике своей странички сайта нашей кафедры, которая называется «Этюды магистров на тему теории управления» я буду демонстрировать

научные исследования магистров разных лет обучения со своими комментариями о магистре, о том, как возникала та или иная постановка задачи исследования, результаты исследования. Таким названием рубрики подчеркивается небольшое научное исследование, посвященное какому-либо частному вопросу.

И опять о мотивации. Этой рубрикой хочется показать нынешним студентам, что в каждой теории, которую они изучают в Высшей школе есть место их научной исследовательской деятельности.

Возможно, когда таких Этюдov соберется достаточное количество мы вместе выпустим книгу с таким же названием.

Это важно. По мотивам некоторых этюдov ВВІ сегодняшние магистры выполняете лабораторные работы!!!!!!

#### Основні публікації:

1. Репнікова Н.Б., Федулова В.Ю., Богодъорова Т.Я. Синтез цифрових систем управління з ПнД-регуляторами // Системи обробки інформації вип. 7(74), м. Харків, 2009.
2. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Лобода О.В., Хомій А.М. Алгоритм синтезу самоналагоджуваних систем управління з моделлю // Системи обробки інформації вип. 7(74), м. Харків, 2009.
3. Репнікова Н.Б., Дорошенко К.С., Жуковський О.О. Метод моделювання процесу маршрутизації в IP-мережах за допомогою мови програмування Matlab // Искусственный интеллект №2, м. Донецк, 2009.
4. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Замуренко К.В. Алгоритм синтезу модального регулятора багатовимірної системи управління // Искусственный интеллект №2, м. Донецк, 2009.
5. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Хомій А.М. Розробка та моделювання динамічних систем адаптивного управління в програмному середовищі // Науково-практична міжвузівська конференція. М. Житомир, 2009.
6. Репнікова Н.Б., Фершал Ю.О. Синтез багатовимірної багатозв'язної системи управління з невідомим вектором станів // Вісник "Львівська політехніка №5, Львів 2010.
7. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Дробот І.Ю. Алгоритми синтезу слідкуючих систем зі змінною структурою у ковзному режимі із настроюваною поверхнею ковзання // Системи управління, навігації та зв'язку. – Київ: ДП «Центральний науково-дослідний інститут навігації і управління», 2010. – №1(13).

8. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Безклинський О.В. Алгоритм знаходження бажених коренів характеристичного рівняння при синтезі багатовимірних систем управління //«Нові технології» №1(31), березень 2011.
9. Репнікова Н.Б., Приймак І.А., Борцова О.М. Синтез цифрових систем управління з запізненням //«Нові технології» №1(31), березень 2011.
10. Репнікова Н.Б., Безклинський О.В. Алгоритм розрахунку матриці коригуючи коефіцієнтів при синтезі багатовимірних систем управління //Науково-практична міжвузівська конференція м. Житомир, 12-13 травня 2011р.
11. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Цвєлодуб А.О. Розробка Verilog/VHDL орієнтованого блоку MATLAB/Simulink //Наукові вісті Галицької академії. – Івано-Франківськ: ГА, 2010. - № 17(1).
12. Репнікова Н.Б. Теорія автоматичного керування: класика та сучасність: підруч. / Н.Б. Репнікова. - К.: НТУУ «КПІ», 2011.-328 с. – 1000 пр. ISBN 978-966-622-436-4. Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України (Лист № 1/11-4835 від 15.06.2011 р.)
13. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Москаленко К.М. Обчислювальні аспекти методу динамічного програмування при розв'язанні дискретної задачі оптимального управління для систем другого порядку// «Системи обробки інформації» №2 (109), 2013 р.
14. Репнікова Н.Б., Писаренко А.В. «Системна інженерія» як напрям підготовки фахівців:світові тенденції та вітчизняні завдання// Вища школа 1(115), 2014р.
15. Репнікова Н.Б., Заславський А.В. Алгоритм синтезамногомернойсистемыуправления с нерегулярнымиматрицами// ElectronicsandCommunications. Том 19, №3(80), С 94-98, 2014р.
16. Репнікова Н.Б., Ісламов А.І. Синтез нелинейной системы управления с неизвестным вектором состояния //ElectronicsandCommunications. Том 19, №3(80) С 106-111, 2014р.
- 17.