


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 Володимир ОЛІЙНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«31» серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОСНОВИ ТЕОРІЇ УПРАВЛІННЯ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія
(шифр і найменування галузі знань)

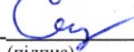
Спеціальність: 163 Біомедична інженерія
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інженерія
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: доцент каф. № 502, к.т.н., доцент Ганна СТРАШНЕНКО 
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище) (підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 502)
радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2024 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор  Олена ВИСОЦЬКА
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3,0	<p>Галузь знань <u>16 «Хімічна та біоінженерія»</u> (шифр та найменування)</p> <p>Спеціальність <u>163 «Біомедична інженерія»</u> (код та найменування)</p> <p>Освітня програма <u>Біомедична інженерія</u> (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Цикл професійної підготовки Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання =		Семестр
(назва)		5-й
Загальна кількість годин – 40/90		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 3,1		16 годин
		Практичні*, семінарські*
		24 години
		Лабораторні*
	Самостійна робота	
	50 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 40/50.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: розкриття основ побудови та функціонування різних автоматичних систем і комплексів та набуття практичних навичок рішення задач з їх аналізу та синтезу.

Завдання: формування знань з питань теоретичних основ та принципів побудови автоматичних систем та комплексів різних класів; оволодіння засобами математичного опису модулів елементів автоматичних систем, статичних та динамічних процесів в них; оволодіння методами аналізу стійкості та якості процесів управління та методами корекції динамічних властивостей систем автоматичного управління; оволодіння методами аналізу та синтезу автоматичних систем і комплексів різних класів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК2);

- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК14);

- здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем (ФК1);

- здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації) (ФК4);

- здатність застосовувати математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем (ФК5);

- здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку при розробці біомедичних продуктів і послуг (ФК6).

Результати навчання:

- застосовувати знання основ математики, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач керування (ПРН1);

- управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах (ПРН3);

- розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою (ПРН8);

- вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання (ПРН14);

- вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання (ПІРН15).

Пререквізити: «Основи програмування та комп'ютерних технологій», «Біофізика та біомеханіка».

Кореквізити: «Апаратні методи медико-біологічних досліджень», «Електроніка та схемотехніка».

Постреквізити: «Методи та засоби обробки сигналів», «Методи отримання та обробки зображень», «Сенсори та вимірювальні перетворювачі».

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль №1 Автоматичні радіоелектронні засоби та їх подання

Тема 1. Предмет вивчення та задачі дисципліни. Фундаментальні принципи управління. Основи побудови систем автоматичного управління.

Тема 2. Математичний опис систем управління. Перетворення Лапласа.

Тема 3. Класифікація і аналіз типових ланок.

Тема 4. Типові вхідні сигнали САУ. Часові та частотні характеристики САУ.

Змістовий модуль №2 Забезпечення стійкості та якості радіоелектронних автоматичних засобів

Тема 5. Стійкість систем управління.

Тема 6. Якість систем управління.

Тема 7. Синтез систем управління за заданими показниками якості.

Тема 8. Синтез ПД-регуляторів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Автоматичні радіоелектронні засоби та їх подання					
Тема 1. Предмет вивчення та задачі дисципліни. Фундаментальні принципи управління. Основи побудови систем автоматичного управління.	10	2	2	-	6
Тема 2. Математичний опис систем управління. Перетворення Лапласа.	14	2	4	-	8
Тема 3. Класифікація і аналіз типових ланок.	10	2	2	-	6
Тема 4. Типові вхідні сигнали САУ. Часові та частотні характеристики САУ.	10	2	2	-	6
Модульний контроль	2		2	-	-
Разом за змістовим модулем 1	46	8	12	-	26

Змістовий модуль 2. Забезпечення стійкості та якості радіоелектронних автоматичних засобів					
Тема 5. Стійкість систем управління	14	2	4	-	8
Тема 6. Якість систем управління	10	2	2	-	6
Тема 7. Синтез систем управління за заданими показниками якості.	10	2	2	-	6
Тема 8. Синтез ПД-регуляторів.	8	2	2	-	4
Модульний контроль	2		2	-	-
Разом за змістовим модулем 2	44	8	12	-	24
Усього за семестр	90	16	24	-	50

4. Теми семінарських занять
не передбачено навчальним планом

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання систем управління в Simulink і програмування в MATLAB.	2
2	Перехідні характеристики типових ланок лінійних систем.	2
3	Частотні характеристики типових ланок лінійних систем.	2
4	Дослідження розімкнутої лінійної системи.	2
5	Дослідження стійкості статичних та астатичних неперервних лінійних систем.	2
6	Модульний контроль 1.	2
7	Синтез регуляторів для лінійних систем.	2
8	Дослідження нелінійних систем.	2
9	Оптимізація нелінійних систем.	2
10	Цифрова реалізація безперервного регулятора.	2
11	Дослідження процесів квантування за часом і рівнем в цифрових системах.	2
12	Модульний контроль 2.	2
Усього годин		24

6. Теми лабораторних занять
не передбачено навчальним планом

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспекту і навчально-методичної літератури.	15
2	Підготовка до практичних занять, оформлення результатів виконання завдань.	20
3	Програмування в системі MATLAB.	15
	Разом	50

8. Методи навчання

Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), робота на практичних заняттях, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою. Технологія змішаного та дистанційного навчання.

9. Методи контролю

Проведення поточного контролю при здачі практичних робіт, письмового та комп'ютерного модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання практичних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...17	1	0...17
Змістовний модуль 2			
Виконання практичних робіт	0...5	5	0...25
Захист практичних робіт	0...16	1	0...16
Модульний контроль	0...17	1	0...17
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних та одного практичного завдання. За правильну відповідь на кожне завдання студент може отримати до 30 балів, за розв'язання задачі – 40 балів.

10.1 Якісні критерії оцінювання.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні характеристики елементарних ланок САУ;
- методи аналізу САУ;
- методи розрахунку стійкості САУ.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- складати математичний опис САУ;
- розраховувати часові та частотні характеристики САУ;
- розраховувати стійкість САУ;
- синтезувати САУ за заданими показниками.

10.2 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60 - 74). Студент знайомий з основними поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати практичні завдання, передбачені програмою.

Добре (75 - 89). Студент вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою практичні завдання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90 - 100). Знання, вміння і навички студента повністю відповідають вимогам програми. Студент володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Основи теорії управління». [Електронний ресурс] / О.Й. Довнар, Г.М. Страшненко. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. 20 с.

2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Основи теорії управління». [Електронний ресурс] / О.Й. Довнар, Г.М. Страшненко. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. 189 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Методи сучасної теорії управління: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, Н. М. Луцька, В. Д. Кишенько, Л.О. Власенко, В. В. Іващук. К., Видавництво Ліра-К, 2019. 368 с.
2. Теорія автоматичного керування: навч. посібник / Ганна Крих, Федір Матіко. Львів: СПОЛОМ, 2017. 165 с.
3. Бахрушин В.Є. Теорія керування : навч. посіб. / В.Є. Бахрушин, Т.Ю. Огаренко. Запоріжжя : КПУ, 2014. 224 с.
4. Новицький І.В. Н73 Сучасна теорія керування: навч. посіб. / І.В. Новицький, С.А. Ус, м-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Дніпро : НГУ, 2017. 263 с.
5. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Дніпро: НГУ, 2017. 497 с.
6. Сучасна теорія управління. Частина 2. Прикладні аспекти сучасної теорії управління / Ю. М. Ковриго, О. В. Степанець, Т. Г. Баган, О. С. Бунке ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 155 с.
7. Теорія автоматичного управління: навч. посіб. / уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В.П. Бунь. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 144 с.

Допоміжна

1. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
2. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

13. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри URL: <https://new.nk502.xai.edu.ua/> (дата звернення: 02.08.2024).
2. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія». Київ : Міністерство освіти і науки України, 2018. – 14 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/163-biomiedinzbakalavr-1012.pdf> (дата звернення: 14.08.2024).