

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

Керівник проектної групи


(підпис)

Трунова А.І.
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
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 2021 рік

Робоча програма «Основи теорії управління»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»

освітньою програмою «Біомедична інженерія»

«31» серпня 2021 р., – 9 с.

Розробник: Довнар О.Й., доцент кафедри № 502, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №502


Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О. В. Висоцька

(ініціали 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	Галузь знань <u>16 «Хімічна та біоінженерія»</u> <small>(шифр та найменування)</small> Спеціальність <u>163 «Біомедична інженерія»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Біомедична інженерія</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Цикл професійної підготовки (за вільним вибором студента)
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 3		2020/ 2021
Індивідуальне завдання <u>Розрахункова робота</u> <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 32/90		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,0 самостійної роботи студента – 3,6		Лекції*
		16 години
		Практичні*, семінарські*
		16
		Лабораторні*
	Самостійна робота	
	58 години	
	Вид контролю	
	модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 32/90.

*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 і проблеми під час професійної діяльності у галузі біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів біомедичної інженерії для проведення досліджень та характеризується комплексністю (ІК)

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 (ФК4)

Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та 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).

Здатність планувати, проектувати, розробляти обладнання та системи (ФК7)

Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом (ФК10).

Результати навчання:

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

Управляти комплексними діями, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах (ПРН3).

Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування обладнанням та технікою (ПРН8).

Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати технічні системи і процеси (ПРН10).

Міждисциплінарні зв'язки.

Для вивчення дисципліни необхідні знання дисципліни сенсори та вимірювальні перетворювачі. Матеріали дисципліни використовуються при вивченні дисципліни «Основи інжиніринга медичної техніки.»

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль №1 Автоматичні радіоелектронні засоби та їх подання

Тема 1. Предмет вивчення та задачі дисципліни.

Тема 2. Фундаментальні принципи управління. Основи побудови систем автоматичного управління.

Тема 3. Математичний опис систем управління. Перетворення Лапласа.

Тема 4. Типові вхідні сигнали САУ.

Змістовий модуль №2 Забезпечення стійкості та якості радіоелектронних автоматичних засобів

Тема 5. Часові та частотні характеристики САУ.

Тема 6. Стійкість систем управління.

Тема 7. Якість систем управління.

Модуль 2.

Змістовий модуль №3. Індивідуальне завдання.

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.	8	1			7
Тема 2. Фундаментальні принципи управління. Основи побудови систем автоматичного управління.	10	1	2		7
Тема 3. Математичний опис систем управління. Перетворення Лапласа.	13	2	4		7
Тема 4. Типові вхідні сигнали САУ.	11	2	2		7
Модульний контроль	2	2			
Разом за змістовим модулем 1	44	8	8		28
Змістовий модуль 2. Забезпечення стійкості та якості радіоелектронних автоматичних засобів					
Тема 5. Часові та частотні характеристики САУ	13	2	4		7
Тема 6. Стійкість систем управління	11	2	2		7
Тема 7. Якість систем управління	11	2	2		7
Модульний контроль	2	2			
Разом за змістовим модулем 2	37	8	8		21
Усього годин	81	16	16		49
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	9				9
Усього годин	9				9
Усього за семестр	90	16	16		58

4. Теми семінарських занять
не передбачено навчальним планом

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання систем управління в Simulink	2
2	Дослідження перехідних характеристик типових ланок лінійних систем	2
3	Дослідження частотних характеристик типових ланок лінійних систем	2
4	Дослідження характеристик розімкнених систем	2
5	Дослідження стійкості замкнених неперервних систем за допомогою розподілу коренів характеристичних рівнянь	2
6	Дослідження критерія стійкості	2
7	Дослідження якості САУ в сталому режимі	2
8	Дослідження якості САУ в перехідному режимі	2
Усього годин		16

6. Теми лабораторних занять
не передбачено навчальним планом

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій	16
2	Підготовка до практичних робіт	16
3	Програмування у системі MatLAB	17
	Разом	

8. Індивідуальні завдання

8.1. Розрахункова робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання розрахункової роботи «Моделювання і аналіз стійкості варіанту РЕЗ». За варіантом РЕЗ у вигляді схеми RLC виданим викладачем, потрібно:	9
	1 Здійснити опис об'єкта у вигляді передаточної функції	2
	2 Змоделювати об'єкт в системі Simulink	3
	3 Побудувати частотні характеристики	2
	4 Провести аналіз стійкості об'єкта	2
Разом		9

9. Методи навчання

Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), виконання практичних робіт, самостійної роботи при виконанні індивідуального завдання. робота з навчально-методичною літературою. Технологія змішаного та дистанційного навчання

10. Методи контролю

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

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	4	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...6	4	0...24
Модульний контроль	0...8	1	0...8
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	3	0...6
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...6	4	0...24
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспиту/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.

12.2. 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;

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно складати алгоритми не складних задач та реалізовувати їх на мові програмування.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти складати складні обчислювальні алгоритми.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально вміти розв'язувати складні обчислювальні задачі, вміти опрацьовувати додатки з файлами.

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

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Основи теорії управління». Упорядн: Довнар О.Й. (в електронному вигляді)

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи теорії управління». Упорядн: Довнар О.Й. (в електронному вигляді)

14. Рекомендована література

Базова

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник.- Київ: Либідь, 2007 – 656
2. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: Навч. посібник / за ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди. – К.: Вища шк., 1999. – 838 с.іл.
3. Радиоавтоматика в авиационных системах/ В.К. Волосюк, Д. П. Жеребятъев – Учеб.пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм.ун – т «Харьк. авиац. ин – т», 2007 – 178с.

Допоміжна

1. Соколов Ю. Н. Компьютерный анализ и проектирование систем управления. Ч. 1. Непрерывные системы. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 260 с.
2. Соколов Ю.Н. Компьютерный анализ и проектирование систем управления. Ч. 2. Цифровые системы. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 184 с.
3. Соколов Ю.Н. Теория автоматического управления. Лабораторные работы в MATLAB/Simulink: учеб. пособие / Ю.Н. Соколов, В.М. Илюшко, М.Ф. Бабаков; под ред. Ю.Н. Соколова. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2009. – 187 с.
4. Соколов Ю. Н. Компьютерный анализ и проектирование систем управления: Учеб. пособие. Ч. 4. Статистические методы – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. – 345 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 502, <https://education.khai.edu/department/502>