

Міністерство освіти і науки молоді та спорту України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра диференціальних рівнянь та керування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

_____ Александров В.В.

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія стійкості

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки _____ 6.040202 - Механіка _____
(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності _____
(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____
(назва спеціалізації)

факультету _____ Механіко-математичного _____
(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Харків – 2012

Теорія стійкості. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів за напрямом підготовки 6.040202 - Механіка, спеціальністю _____ „27” березня 2012 р.- 7 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади).
Луценко Анатолій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь та керування

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри *кафедри диференціальних рівнянь та керування*

Протокол № 3 від. “30” березня 2012 р.

Завідувач кафедрою диференціальних рівнянь та керування

_____ (Коробов В. І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ _____ ” _____ 20__ р

Схвалено методичною комісією

Протокол № __6__ від. “ 10” квітня 2012 р.

“ _____ ” _____ 20__ р.

Голова _____ (Тарапова О.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	<u>заочна форма навчання</u>
Кількість кредитів – 2,5	Галузь знань <u>0402 фізико-математичні науки</u> (шифр і назва)	<u>Нормативна</u> (за вибором)	
	Напрямок підготовки <u>6.040202 - Механіка</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування):	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		3-й	3-й
Загальна кількість годин - 90		<i>Семестр</i>	
		5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год. самостійної роботи студента – 3 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>Бакалавр</i>	<i>Лекції</i>	
		36 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		<i>Лабораторні</i>	
		<i>Самостійна робота</i>	
		54 год.	
<i>ІНДЗ:</i> год.			
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1: 1,5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета полягає у наданні майбутнім спеціалістам знань в галузі класичної та сучасної теорії стійкості за Ляпуновим, використання її методів при дослідженнях конкретних задач, навчанні досліджувати стійкість розв'язків систем диференціальних рівнянь, автономних та неавтономних.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

ЗНАТИ:

- основні факти класичної та сучасної теорії стійкості;
- методи дослідження автономних і неавтономних систем на стійкість;

ВМІТИ

- досліджувати стійкість розв'язку за допомогою функцій Ляпунова;
- досліджувати стійкість розв'язку за першим наближенням.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Стійкість лінійних та нелінійних систем.

Тема 1. Основні поняття та означення теорії стійкості.

- Вихідна система диференціальних рівнянь.
- Основні поняття та означення.
- Приклади.

Тема 2. Стійкість лінійних систем.

- Загальні теореми про стійкість лінійних систем.
- Стійкість та асимптотична стійкість лінійної однорідної системи зі змінною матрицею.
- Стійкість та асимптотична стійкість лінійної однорідної системи з сталою матрицею.
-

Тема 3. Стійкість розв'язків рівняння n -го порядку.

- Стійкість розв'язків лінійного рівняння n -го порядку.
- Стійкі поліноми.
- Критерій Гурвіца

Тема 4. Стійкість лінійних систем із змінною матрицею.

- Лема Гронуолла-Беллмана.
- Стійкість лінійних систем із майже сталою матрицею.
- Нерівність Важевського.
- Необхідні умови стійкості та асимптотичної стійкості
- Стійкість лінійних систем з періодичною матрицею.

Тема 5. Основні теореми прямого методу Ляпунова.

- Теорема Ляпунова про стійкість.
- Теорема Ляпунова про асимптотичну стійкість.
- Теореми Ляпунова про нестійкість.

Тема 6. Експоненціальна стійкість.

- Експоненціальна стійкість нелінійних систем.
- Експоненціальна стійкість лінійних нестационарних систем.

Тема 7. Стійкість квазілінійних систем.

- Матричне рівняння Ляпунова.
- Теорема Ляпунова про стійкість за 1- м наближенням.
- Теорема Ляпунова про нестійкість за 1- м наближенням.

Тема 8. Деякі напрямки в сучасній теорії стійкості.

- Властивості множини ω – граничних точок .
- Теорема Барбашина- Красовського про асимптотичну стійкість.
- Теорема Красовського про нестійкість.
- Теорема Барбашина- Красовського про глобальну стійкість.
- Теорема Малкіна про стійкість при постійно діючих збуреннях.
- Теорема Румянцева про стійкість за частиною змінних.
- Теорема Румянцева про асимптотичну стійкість за частиною змінних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Тема 1. Основні поняття та означення теорії стійкості		2				4
Тема 2. Стійкість лінійних систем		2				4
Тема 3. Стійкість розв’язків рівняння n – го порядку		4				6
Тема 4. Стійкість лінійних систем із змінною матрицею.		6				8
Тема 5. Основні теореми прямого методу Ляпунова.		4				6
Тема 6. Експоненціальна стійкість.		2				4
Тема 7. Стійкість квазілінійних систем		4				6
Тема 8. Деякі напрямки в сучасній теорії стійкості.		12				16
Модульна контрольна робота						
Разом за модулем		36				54

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення матеріалу лекцій	44
2	Підготовка до заліку	10
	Разом	54

6. Методи навчання

- лекції,
- консультації .

7. Методи контролю

- проведення заліку.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Підсумковий семестровий контроль (залік)	Сума
Модуль 1	40	100
60		

Форми контролю навчальних здобутків студентів – залік .

Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування модуля 1 – 45 балів.

Для допуску до підсумкового семестрового контролю студент повинен набрати не менше 35 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D		
50-59	E	задовільно	не зараховано
1-49	FX	незадовільно	

9. Рекомендована література

1. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. М.: Наука, 1950.
2. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. Лань, 2008.
3. Беллман Р. Теория устойчивости решений дифференциальных уравнений. Едиториал УРСС, 2003.
4. Барбашин Е.А. Введение в теорию устойчивости. М.: Наука, 1967.
5. Румянцев В.В., Озиранер А.С. Устойчивость и стабилизация движения по отношению к части переменных. М. : Наука, 1987.