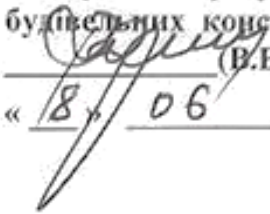


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра будівельних конструкцій

«Затверджую»
Завідувач кафедри
будівельних конструкцій

(В.В. Душин)
« 8 » 06 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)**

Основи теорії споруд

Спеціальність: *191 Архітектура та містобудування*

Освітня програма: *Архітектура та містобудування*

Факультет: *будівельний*

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма «**Конструкції будівель та споруд**» для студентів за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування»

Розробники:

Л.А.Циганенко., к.т.н., доцент /

Н.М. Срібняк, к.т.н., доцент /

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних конструкцій

Протокол від «08» червня 2020 року № 10

Завідувач кафедри будівельних конструкцій

«08» 06 2020 року

 (В.В. Душин)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

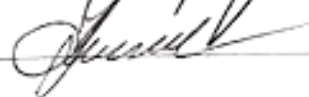
Гарант освітньої програми

Декан факультету

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Зареєстровано в електронній базі: дата:

 (В.В. Душин)

 (М.В. Нагорний)



03.02 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»	нормативна	
	Напрямок підготовки		
Модулів – 4	Спеціальність: 191 «Архітектура та містобудування»	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 9		2020 й	2021 й
Індивідуальне науково-дослідне завдання 1.Розрахунок на міцність і жорсткість згинаних та стиснутих елементів 2.Визначення опорних реакцій в стержнях плоскої ферми способом вирізання вузлів»- 21год		Курс 2 Семестр	
Загальна кількість годин – 180			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4.		Освітній ступінь: «Бакалавр»	3й (о)
	Лекції		
	14 год.		30 год.
	Практичні, семінарські		
	16 год.		30 год.
	Лабораторні		
	Самостійна робота		
	17 год.		39 год.
	Індивідуальні завдання		
	РГЗ 13 год		РГЗ 21 год
	Вид контролю		
іспит	іспит		

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: – 90/90 (50/50)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення основ методики розрахунку як окремих елементів будівельних конструкцій так і просторових конструкцій; навчити студентів поділяти складні конструкції на окремі складові елементи для розрахунку, а також визначати напружено-деформований стан елементу та проводити розрахунок, метою якого є визначення внутрішніх зусиль; навчити студентів за визначеними внутрішніми зусиллями, визначати напруження в елементах.

Завдання: повинен уміти: – проводити аналіз конструктивної схеми будівлі або споруди, для побудови розрахункової схеми; – проводити розрахунки по визначенню внутрішніх зусиль в елементах конструкцій; – відповідно до напружено-деформованого стану конструкції, визначати напруження та переміщення в елементах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- класифікацію елементів конструкцій за напружено-деформованим станом;
- методи визначення внутрішніх зусиль;
- визначення напружень та переміщень в залежності від напружено-деформованого стану.

вміти:

- проводити кінематичний та статичний аналіз конструктивної схеми;
- виконувати розрахунок по визначенню внутрішніх зусиль в елементах;
- згідно з роботою елемента визначати напруження які виникають при різних формах роботи елементів.

3. Програма навчальної дисципліни.
(Затверджена на засіданні вченої ради СНАУ .
Протокол від “28”лютого 2017 року № 11)

Модуль 1. Статика твердого тіла. Основи теорії напружено-деформованого стану.

Змістовий модуль 1. Статика твердого тіла.

Тема 1. Статика твердого тіла.

- Основні терміни. Проекція сили на вісь і на площину. Аналітичний спосіб додавання сил. Момент сил відносно центра. Пара сил. Момент пари.
- Рішення задач статички.
- Геометричний спосіб додавання сил. Рівнодіюча сил, розкладання сил. Рівновага системи збіжних сил. Теорема про паралельне перенесення сили. Приведення системи сил до даного центру. Умови рівноваги системи сил. Алгебраїчні моменти сили і пари. Приведення плоскої системи сил до найпростішого виду. Рівновага плоскої системи сил. Випадок паралельних сил. Статично визначені і статично невизначені системи тіл. Визначення внутрішніх зусиль. Розподілені сили.

Змістовий модуль 2. Основи теорії напружено-деформованого стану.

Тема 2. Напружені стани тіла.

- Напруження в точці. Закон парності дотичних напружень Головні площадки і головні напруження. Лінійний напружений стан. Плоский напружений стан.

Тема 3. Деформації напруженого стану. Енергія деформації.

- Пряма та зворотна задачі в плоскому напруженому стані. Об’ємний напружений стан. Деформації при об’ємному напруженому стані. Потенціальна енергія деформації.

Модуль 2. Напружено-деформовані стани.

Змістовий модуль 3. Розтягання й стискання.

Тема 4. Механічні характеристики матеріалів.

- Випробування матеріалів на розтяг. Деякі інші види механічних випробувань. Поняття про концентрацію напружень. Вплив різних факторів на механічні властивості матеріалів. Допустимі напруження.

Тема 5. Розрахунок на міцність і жорсткість при розтяганні й стисканні.

- Напруження і деформації при розтяганні та стисканні. Розрахунок на міцність і жорсткість. Умови міцності і жорсткості. Види розрахунків.

Змістовий модуль 4. Згинання.

Тема 6. Геометричні характеристики перерізів.

- Статичні моменти інерції площадки. Центр ваги площадки. Моменти інерції плоских фігур. Моменти інерції відносно паралельних осей. Поняття про радіус і еліпс інерції.

Тема 7. Розрахунок на міцність і жорсткість при згині.

- Нормальні напруження при плоскому згинанні. Дотичні напруження при згинанні. Розрахунок на міцність при згинанні.

Модуль 3. Розрахунок статично визначених стержневих систем.

Змістовий модуль 5. Методи визначення зусиль.

Тема 8. Розрахункова схема споруди. Кінематичний аналіз.

- Утворення розрахункової схеми споруди.
- Гіпотези будівельної механіки.
- Основні поняття кінематичного аналізу.
- Поняття про статично визначувані і статично невизначувані системи.

Тема 9. Метод визначення зусиль від нерухомого та рухомого навантаження.

- Статичний метод побудови ліній впливу.
- Кінематичний метод побудови ліній впливу.
- Визначення зусиль по лініям впливу.

Змістовий модуль 6. Розрахунок статично визначених стержневих систем.

Тема 10. Рамні конструктивні системи.

- Особливості визначення внутрішніх зусиль у рамах.
- Тришарнірні рами.

Тема 12. Багатопрольотні статично визначені балки.

- Утворення багато прольотної статично визначеної балки.
- Раціональна розстановка шарнірів. Лінії впливу.
- Поняття про поперхові схеми.

Тема 13. Статично визначені ферми.

- Основні визначення поняття ферми.
- Класифікація ферм за призначенням, обрисом поясів, схемою гратки та обпиранням.
- Визначення зусиль у стержнях ферми за нерухомого навантаження способом вирізання вузлів.
- Визначення зусиль у стержнях ферми способом наскрізних перерізів та моментних точок
- Спосіб сумісних перерізів

Тема 12. Розпірні системи.

- Основні визначення.
- Розрахунок тришарової арки на вертикальне навантаження.

- Лінії впливу реакцій та внутрішніх зусиль в тришаровій арці.
- Розрахунок тришарової арки на довільно спрямоване навантаження.
- Тришарові арочні ферми та рами.

Тема 14 Розрахунок на рухоме навантаження . Лінії впливу.

- Короткі теоретичні відомості
- Лінії впливу опорних реакцій.
- Лінія впливу згинального моменту
- Лінія впливу поперечної сили
- Вихідні дані для розрахунку
- Побудова "поверхової" схеми шарнірно–консольної балки
- Побудова лінії впливу опорної реакції та згинального моменту

Змістовий модуль 7. Основні теореми для пружних систем. Визначення переміщень.

Тема 15. Основні теореми для пружних систем. Визначення переміщень.

- Принцип можливих переміщень для пружних систем.
- Робота зовнішніх сил. Робота внутрішніх сил.
- Дійсна і можлива робота.
- Узагальнені сили і узагальнені переміщення.
- Теореми про взаємність робіт, про взаємність переміщень, про взаємність реакцій.
- Обчислення переміщень у стержневих системах
- Визначення переміщення в рамі

Модуль 4. Розрахунок статично невизначених стержневих систем.

Змістовий модуль 8. Метод сил.

Тема 16. Метод сил.

- Розрахунок статично невизначених рам методом сил.
- Перевірка вірності розрахунків.
- Визначення переміщень в статично невизначених системах.
- Розрахунок статично невизначених ферм.
- Розрахунок двохшарової та без шарової арки методом сил.

Змістовий модуль 9. Метод переміщень.

Тема 17. Метод переміщень.

- Загальні відомості про метод переміщень
- Основна система методу переміщень
- Побудова дійсних епюр зусиль
- Визначення кількості основних невідомих і призначення основної системи симетричної рами на симетричне навантаження
- Побудова епюр згинальних моментів і обчислення коефіцієнтів
- Побудова дійсної епюри згинальних моментів

1. Структура навчальної дисципліни.

2. Теми та план лекцій.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Осінній семестр</i>	
1.	<i>Тема 1. Статика твердого тіла</i> <i>План:</i> 1. Додавання сил. Система збіжних сил. 2. Момент сил відносно центра. Приведення системи сил до центру. 3. Плоска система сил.	2
2	<i>Тема 2. Напружені стани тіла.</i> <i>План:</i> 1. Напруження в точці. 2. Закон парності дотичних напружень Головні площадки і головні напруження. 3. Лінійний напружений стан. 4. Плоский напружений стан.	2
3	<i>Тема 3. Деформації напруженого стану. Енергія деформації.</i> <i>План:</i> 1. Пряма та зворотна задачі в плоскому напруженому стані. 2. Об'ємний напружений стан. 3. Деформації при об'ємному напруженому стані. 4. Потенціальна енергія деформації.	2
4	<i>Тема 4. Механічні характеристики матеріалів.</i> 1. Випробування матеріалів на розтяг. 2. Деякі інші види механічних випробувань. 3. Поняття про концентрацію напружень. 4. Вплив різних факторів на механічні властивості матеріалів. 5. Допустимі напруження.	2
5	<i>Тема 5. Розрахунок на міцність і жорсткість при розтяганні й стисканні.</i> 1. Напруження і деформації при розтяганні та стисканні. 2. Розрахунок на міцність і жорсткість. 3. Умови міцності і жорсткості. 4. Види розрахунків.	6
6	<i>Тема 6. Геометричні характеристики перерізів.</i> 1. Статичні моменти інерції площадки. Центр ваги площадки. 2. Моменти інерції плоских фігур. 3. Моменти інерції відносно паралельних осей. 4. Поняття про радіус і еліпс інерції.	2
7	<i>Тема 7. Розрахунок на міцність і жорсткість при згині.</i> 1. Нормальні напруження при плоскому згинанні. 2. Дотичні напруження при згинанні.	2

	3. Розрахунок на міцність при згинанні.	
	Всього за осінній семестр	14

	<i>Весняний семестр</i>	
1	Тема 8 Розрахункова схема споруди. Кінематичний аналіз. 1. Утворення розрахункової схеми споруди. 2. Гіпотези будівельної механіки. 3. Основні поняття кінематичного аналізу. 4. Поняття про статично визначувані і статично невизначувані системи.	2
2	Тема 9 Метод визначення зусиль від нерухомого та рухомого навантаження. 1. Види зусиль та їх обчислення 2. Побудова епюр зусиль, правила знаків.	2
3	Тема 10 Рамні конструктивні системи. 1. Особливості визначення внутрішніх зусиль у рамах. 2. Тришарнірні рами.	2
4	Тема 11 Багатопрольотні статично визначені балки. 1. Утворення багато прольотної статично визначеної балки. 2. Раціональна розстановка шарнірів. 3. Поняття про поперхові схеми.	2
5	Тема 12 Статично визначені ферми. 1. Основні визначення поняття ферми. 2. Класифікація ферм за призначенням, обрисом поясів, схемою ґратки та обпиранням. 3. Визначення зусиль у стержнях ферми за нерухомого навантаження способом вирізання вузлів.	2
6	Тема 12 Статично визначені ферми 1. Визначення зусиль у стержнях ферми способом наскрізних перерізів та моментних точок 2. Спосіб сумісних перерізів	2
7	Тема 13 Розпірні системи. 1. Розпірні системи. Основні визначення. 2. Розрахунок тришарової арки на вертикальне навантаження.	2
8	Тема 14 Розрахунок на рухоме навантаження . Лінії впливу . 1. Короткі теоретичні відомості 2. Лінії впливу опорних реакцій. 3. Лінія впливу згинального моменту 4. Лінія впливу поперечної сили	2
9	Тема 14 Розрахунок на рухоме навантаження . Лінії впливу . 1. Вихідні дані для розрахунку 2. Побудова "поверхової" схеми шарнірно–консольної балки 3. Побудова лінії впливу опорної реакції та згинального моменту	2

10	Тема 15 Основні теореми для пружних систем. Визначення переміщень. 1. Принцип можливих переміщень для пружних систем. 2. Робота зовнішніх сил. Робота внутрішніх сил. 3. Дійсна і можлива робота. 4. Узагальнені сили і узагальнені переміщення. 5. Теореми про взаємність робіт, про взаємність переміщень, про взаємність реакцій.	2
11	Тема 15 Основні теореми для пружних систем. Визначення переміщень 1. Обчислення переміщень у стержневих системах 2. Визначення переміщення в рамі	2
12	Тема 16 Метод сил. 1. Розрахунок статично невизначених рам методом сил. 2. Перевірка вірності розрахунків.	2
13	Тема 16 Метод сил. 1 Розрахунок статично невизначених ферм. 2. Розрахунок на нерухоме навантаження 3. Практичний приклад розрахунку ферми методом сил	2
14	Тема 17 Метод переміщень. 1, Загальні відомості про метод переміщень 2. Основна система методу переміщень 3. Побудова дійсних епюр зусиль	2
15	Тема 17 Метод переміщень. 1. Визначення кількості основних невідомих і призначення основної системи симетричної рами на симетричне навантаження 2. Побудова епюр згинальних моментів і обчислення коефіцієнтів 3. Побудова дійсної епюри згинальних моментів	2
	Всього за весняний семестр	30
	Разом	44

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осінній семестр		
1.	Статика твердого тіла.	2
2	Напружені стани тіла.	2
3	Деформації напруженого стану. Енергія деформації.	2
4	Механічні характеристики матеріалів.	2
5	Розрахунок на міцність і жорсткість при розтяганні й стисканні.	2
6	Геометричні характеристики перерізів.	2
7	Розрахунок на міцність і жорсткість при згині.	4
	Всього за осінній семестр	16
Весняний семестр		
1	Тема 8 Розрахункова схема споруди. Кінематичний аналіз. Кінематичний аналіз стержневої системи	2
2	Тема 9 Метод визначення зусиль від нерухомого та рухомого навантаження. Метод визначення зусиль від нерухомого та рухомого навантаження.	2
3	Тема 10 Рамні конструктивні системи. Розрахунок статично визначеної рами. Визначення опорних реакцій та побудова епюри моменту	2
4	Тема 10 Рамні конструктивні системи. Розрахунок статично визначеної рами. Побудова епюри поперечних та повздовжніх сил	2
5	Тема 11 Багатопрольотні статично визначені балки. Визначення внутрішніх зусиль в шарнірній балці	2
6	Тема 12. Статично визначені ферми Визначення зусиль у простих фермах	2
7	Тема 12. Статично визначені ферми Визначення зусиль у шпренгельних фермах	2
8	Тема 13. Розпірні системи. Розрахунок арки	2
9	Тема 14 Розрахунок на рухоме навантаження . Лінії впливу . Розрахунок тришарнірної арки на постійні вертикальні навантаження для побудови ліній впливу	2
10	Тема 14 Розрахунок на рухоме навантаження . Лінії впливу . Побудова ліній впливу тришарнірної арки від постійних вертикальних навантажень	2
11	Тема 15 Основні теореми для пружних систем. Визначення переміщень Розрахунок зусиль в статично визначеної рами від постійних навантажень для визначення в ній переміщень . <i>Розрахунок переміщень в статично визначених системах від постійних навантажень.</i>	2
12	Тема 16 Метод сил. <i>Розрахунок статично невизначеної рами. Частина 1</i>	2

13	Тема 16 Метод сил. <i>Розрахунок статично невизначеної рами. Частина 2</i>	2
14	Тема 17 Метод переміщень. <i>Розрахунок статично невизначеної рами за методом переміщень</i>	2
15	Тема 17 Метод переміщень. <i>Розрахунок стійкості статично невизначеної рами за методом переміщень</i>	2
	Всього за весняний семестр	30
	Разом за рік	46

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр	
1.	Статика твердого тіла.	3
2	Напружені стани тіла.	3
3	Деформації напруженого стану. Енергія деформації	3
4	Механічні характеристики матеріалів.	2
5	Розрахунок на міцність і жорсткість при розтяганні й стисканні.	2
6	Геометричні характеристики перерізів.	2
7	Розрахунок на міцність і жорсткість при згині.	2
	Всього за осінній семестр	17
	Весняний семестр	
№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 8. Розрахункова схема споруди. Кінематичний аналіз. Етапи визначення кінематичного аналізу плоских споруд	9
2	Тема 11 Багатопрольотні статично визначені балки. Розрахунок шарнірно-консольної балки на нерухоме навантаження	10
3	Тема 13 Розпірні системи. Арки із <u>затяжкою</u> Розрахунок арки при довільному навантаженні	10
4	Тема 15 Основні теореми для пружних систем. Визначення переміщень. Обчислення переміщень за методом Мора	10
	Всього за весняний семестр	39
	Разом за рік	90

5. Індивідуальні завдання

1. Розрахунково-графічна робота за темою: «Розрахунок на міцність і жорсткість згинаних та стиснутих елементів» – 13 год

2. Розрахунково-графічна робота за темою: «Визначення опорних реакцій в стержнях плоскої ферми способом вирізання вузлів»– 21год

6. Методи навчання.

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1 *Словесні:* пояснення, лекція, інструктаж, робота з книгою (виготовлення таблиць, графіків,).
- 1.2 *Наочні:* демонстрація, ілюстрація, спостереження.
- 1.3 *Практичні:* практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1 *Дедуктивний метод.*
- 2.2 *Традуктивний метод.*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1 *Дослідницький*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, діалогове навчання.

7. Методи контролю.

- 1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ECTS.
- 2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація).
- 3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на лабораторних заняттях;
 - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - виконання аналітично-розрахункових завдань.
- 4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
 - навчально-дослідна робота.

8. Розподіл балів, які отримують студенти.

Осінній семестр

Поточне тестування та самостійна робота							СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Іспит	Сума
М 1 – 16 б			М 2 – 24 б								
ЗМ 1	ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	15	55	15	30	100
4	6	6	6	6	6	6					

Весняний семестр

Поточне тестування та самостійна робота								СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Іспит	Сума
М 3 – 30 б						М 4 –10 б						
ЗМ 5		ЗМ 6			ЗМ 7	ЗМ 8	ЗМ 9					
T6 8	T9	T1 0	T1 1	T12	T13	T14	T15	15	55	15	30	100
5	5	5	5	5	5	5	5					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	дуже добре	
75 – 81	C	добре	
69 – 74	D	задовільно	
60 – 68	E	достатньо	
35 – 59	FX	незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати оцінку	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно - необхідна серйозна подальша робота	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Методичне забезпечення.

10. Рекомендована література.

Базова:

1. Толстопятов Р.В. Основи теорії споруд / Р.В. Толстопятов, В.М. Губарь, С.П. Школяр. – Полтава: ПДТУ, 2000. – 218 с.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 416 с., ил.
3. Писаренко Г.С. Сопротивление материалов: Учебник для вузов / Под общ. ред. акад. АН УССР Г.С. Писаренко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1979. – 696 с.
4. Бутенко Ю.И. Строительная механика: Учебник для вузов / Ю.И. Бутенко, Н.А. Засядько, С.Н. Кан, и др.; Под ред. Ю.И. Бутенко. – К.: Вища школа, 1989. – 479 с.: ил.
5. Баженов В.А. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: навч. посібник / В.А. Баженов, Г.М. Іванченко, О.В. Шишов. – К.: Каравела, 2006. – 344 с.

Допоміжна:

1. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. Учебник для втузов. Изд. 4-е «Высш. Школа», 1975. 654 с. с ил.
2. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: Учеб. для строит. Спец. вузов – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.: ил.
3. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. I. Статически определимые системы: Учеб. пос. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 335 с.
4. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. II. Статически неопределимые системы: Учеб. пос. – М.: Изд-во АСВ, 2000. – 464 с.
5. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статики стержневых систем): Учеб. пособие для студентов вузов / Г. К. Клейн, Н. Н. Леонтьев, М. Г. Ванюшенков и др.; Под ред. Г. К. Клейна. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. Школа / 1980. — 384 с. ил.

11. Інформаційні ресурси.

1. <http://posibnyky.vntu.edu.ua/mechanika/152.html>
2. http://sopromat.org.ua/sopromat_files/BM/9.pdf
3. <http://posibnyky.vntu.edu.ua/pdf/000719.pdf>