





Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет будівництва та транспорту  
Кафедра Будівельних конструкцій




Розробник:  Галатуря С.Л., к.т.н., доцент

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафе- дри будівельних конструкцій	протокол № <u>14</u> від <u>12</u> <u>06</u> 2024 р.
	Завідувач кафедри  Людмила ЦИГАНЕНКО

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**  
**ОК 11 Будівельна механіка**  
Обов'язковий  
(обов'язковий / вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми  
Автомобільні дороги та транспортні споруди.  
за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.  
на першому рівні вищої освіти.

**Погоджено:**  
Гарант освітньої програми  Людмила БОГИНСЬКА  
Декан факультету, де реалізується освітня програма  Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  
 Богинська  
(підпис) (ПІБ)  
 Юрашко Н.А.  
(підпис) (ПІБ)  
Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації  Ткаченко  
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06, 2024 р.

## Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 11 Будівельна механіка			
2.	Факультет/кафедра	Факультет будівництва та транспорту/ кафедра Будівельних конструкцій			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-професійна програма «Автомобільні дороги та транспортні споруди» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» кваліфікація: бакалавр з автомобільних доріг та транспортних споруд.			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)				
6.	Рівень НРК	6 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денне – 2 курс, 4 семестр Заочне – 3 курс, 5 семестр			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 (150)			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота АДОР / 3 АДОР
		Лекційні АДОР / 3 АДОР	Практичні / семінарські АДОР / 3 АДОР	Лабораторні	
		30/16	44/16		
		76/118			
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Галагура Євгеній Іванович			
11.1	Контактна інформація	кабінет 329e; <a href="mailto:evgeniygalagurva@gmail.com">evgeniygalagurva@gmail.com</a>			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Будівельна механіка є складовою підготовки інженера будівельника. Під час вивчення ОК студент отримує знання про основні методи розрахунку статично визначених та статично не визначених стрижневих систем за статичних навантажень. Також навчиться: утворювати розрахункові схеми; та аналізувати отримані результати розрахунків. Отримання знань ОК дає можливість в подальшому працювати інженером проектувальником.			
13.	Мета освітнього компонента	Оволодіння методами розрахунку та аналізу конструктивних систем, що дозволить опанувати спеціальні конструктивні курси, проектувати раціональні несучі системи, розумно їх зводити та експлуатувати.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	ОК продовжує та розвиває положення навчальної дисципліни "Будівельна механіка" і готує студентів до засвоєння основ проектування металевих, залізобетонних, мурованих, дерев'яних та інших конструкцій. Вивчення навчальної дисципліни "Будівельна механіка" ґрунтується на знаннях студентів із таких навчальних дисциплін: "Вища математика", "Фізика", "Теоретична механіка", "Опір матеріалів".			
15.	Політика академічної доброчесності	Самостійні та контрольні роботи по ОК, студент повинен виконувати самостійно та своєчасно здавати викладачу. Вразі не виконання цих вимог робота студента не буде зарахована, а студент буде направлений на додаткове вивчення ОК.			
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5741">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5741</a>			

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) <sup>1</sup>		Як оцінюється ДРН
	ПРНО1	ПРНО16	
ДРН 1. Знати основні гіпотези будівельної механіки та вміти утворювати розрахункові схеми реальних конструктивних систем, знаходити зусилля та переміщення в стержневих системах, аналізувати отримані результати розрахунків.	x		Виконання практичних розрахунково-графічних робіт та проведення модульного контролю
ДРН 2. Знати положення кінематичного аналізу та утворення розрахункових схем та володіти основами розрахунку статично визначених багатопрогнених балок	x	x	Виконання практичних розрахунково-графічних робіт та проведення модульного контролю
ДРН 3. Знати методи визначення зусиль у стержнях та володіти основами розрахунку статично визначених ферм	x	x	Виконання практичних розрахунково-графічних робіт та проведення модульного контролю
ДРН 4. Володіти основами розрахунку розпірних систем та основами розрахунку переміщень в статично визначених рамах	x		Виконання практичних розрахунково-графічних робіт та проведення модульного контролю
ДРН 5. Володіти основами розрахунку статично невизначуваних систем методом сил та методом переміщень	x		Виконання практичних розрахунково-графічних робіт та проведення модульного контролю
ДРН 6. Розуміти основи динаміки та стійкості стрижневих систем	x	x	Проведення модульного контролю

## 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література <sup>2</sup>
	Аудиторна робота		Самостійна робота АДОР / з АДОР	
	Лк АДОР / з АДОР	П.з АДОР / з АДОР		
<b>Тема 1. Мета та задачі будівельної механіки. Види споруд та їх особливості. Навантаження та дії. Реальна споруда та її розрахункова схема. Кінематичний аналіз споруди. Визначення числа ступеня свободи споруди, яка складена з дисків, з'єднаних між собою шарнірами. Визначення числа ступеня свободи шарнірно-стержневої системи (ферми). Ознаки незмінності систем. Системи, що миттєво змінюються.</b>	2/1	2/1	4/10	1 – 8
<b>Тема 2. Розрахунок багатопрогнених статично визначених балок на нерухоме навантаження. Матрична форма розрахунку. Лінії впливу опорних реакцій в простих балках. Лінії впливу згинальних моментів та поперечних сил в перерізах простих балок. Зв'язок матриці впливу та лінії впливу. Лінії впливу при вузловій передачі навантаження.</b>	2/1	4/1	4/10	1 – 8
<b>Тема 3. Розрахунок багатопрогнених балок на рухоме навантаження. Кінематичний метод побудови ліній впливу. Лінії впливу для багатопрогнених статично визначених балок. Завантаження ліній впливу рухомим і нерухомим навантаженнями: визначення зусиль від зосереджених сил; розподіленого навантаження; зосередженого моменту. Властивості прямокутної ділянки ліній впливу.</b>	2/1	2/1	4/10	1 – 8
<b>Тема 4. Розрахунок статично визначених ферм. Класифікація ферм. Визначення зусиль у стержнях ферм від нерухомих вантажів. Спосіб вирізання вузлів. Спосіб перерізу. Спосіб заміни зв'язків. Лінії впливу зусиль у фермах. Лінії впливу зусиль в стержнях консольних ферм. Лінії впливу зусиль в стержнях консольно-балочних ферм. Лінії впливу зусиль в стержнях шпренгельних ферм. Лінії впливу зусиль в стояках ферм з овоярусними шпренгелями. Визначення зусиль за лініями впливу.</b>	4/2	6/2	5/10	1 – 8
<b>Тема 5. Розрахунок розпірних систем. Розрахунок тришарнірної арки на рухоме і нерухоме навантаження. Особливості розрахунку тришарнірної арки з затяжкою. Розрахунок систем, які включають тришарнірну арку. Розрахунок тришарнірних рам. Розрахунок арок ферм. Розрахунок комбінованих систем.</b>	2/1	6/1	7/10	1 – 8
<b>Тема 6. Теорія переміщень. Дійсна робота зовнішніх та внутрішніх сил. Можлива робота зовнішніх і внут-</b>	2/1	4/1	4/10	1 – 8

<sup>2</sup>Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література <sup>2</sup>
	Аудиторна робота		Самостійна робота АДОР / 3 АДОР	
	Лк АДОР / 3 АДОР	П.3 АДОР / 3 АДОР		
<i>рішних сил. Можлива робота внутрішніх сил на температурних переміщеннях. Узагальнені переміщення. Принципи взаємних робіт і переміщень. Виведення загальної формули для визначення переміщень. Визначення переміщень, викликаних температурною зміною. Визначення переміщень, викликаних зміщенням опор або інших зв'язків.</i>				
<b>Тема 7. Розрахунок статично невизначених систем методом сил.</b> <i>Поняття про статично невизначені системи. Методи їх розрахунку, переваги та недоліки, поняття про основні невідомі. Сутність методу сил. Ступінь статичної невизначеності плоских систем. Основна система методу сил. Канонічні рівняння методу сил, їх фізичний зміст та матричний запис. Визначення та перевірка коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь. Побудова епюр <math>M</math>, <math>Q</math>, <math>N</math> у заданій статично невизначеній системі та їх перевірка. Розрахунок статично невизначених систем методом сил на температуру та зміщення опорних зв'язків.</i>	2/2	4/2	9/10	1 – 8
<b>Тема 8. Розрахунок статично невизначених систем методом переміщень.</b> <i>Сутність методу переміщень та основні допущення. Невідомі та степінь кінематичної невизначеності. Основна система. Канонічні рівняння. Способи визначення коефіцієнтів та вільних членів системи канонічних рівнянь. Теорема про взаємність реакцій і переміщень. Таблиця стандартних рішень. Особливості розрахунку рам з похилими стовпами. Побудова та перевірка епюр <math>M</math>, <math>Q</math> і <math>N</math>. Розрахунок статично невизначених систем методом переміщень на температурні впливи та зміщення опор.</i>	4/2	4/2	9/10	1 – 8
<b>Тема 9. Основні поняття динаміки споруд.</b> <i>Динамічні навантаження. Ступінь свободи за динамічних навантажень. Методи динаміки споруд.</i>	2/1	3/1	6/10	1 – 8
<b>Тема 10. Системи з одним та декількома ступенями свободи.</b> <i>Поняття системи з одним та декількома ступенями свободи. Вільні коливання без урахування і з урахуванням сил опору. Змушені коливання за дії гармонійного навантаження. Резонанс.</i>	4/2	3/1	12/10	1 – 8
<b>Тема 11. Коливання систем з нескінченною кількістю ступенів свободи.</b> <i>Особливості коливання систем з нескінченною кількістю ступенів свободи. Поздовжні коливання стержня. Поперечні коливання стержня.</i>	2/1	2/1	8/10	1 – 8
<b>Тема 12. Основні поняття стійкості споруд.</b> <i>Стійка та нестійка рівновага. Втрата стійкості, критичне</i>	2/1	4/1	6/8	1 – 8

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література <sup>2</sup>
	Аудиторна робота		Самостійна робота АДОР / 3 АДОР	
	Лк АДОР / 3 АДОР	П.3 АДОР / 3 АДОР		
<i>навантаження. Методи дослідження стійкості пружних систем.</i>				
<b>Всього</b>	<b>30/16</b>	<b>44/16</b>	<b>76/118</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1. Знати основні гіпотези будівельної механіки та вміти утворювати розрахункові схеми реальних конструктивних систем, знаходити зусилля та переміщення в стержневих системах, аналізувати отримані результати розрахунків.	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	3/2	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	4/10
ДРН 2. Знати положення кінематичного аналізу та утворення розрахункових схем та володіти основами розрахунку статично визначених багатопрогонних балок	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	10/4	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	8/20
ДРН 3. Знати методи визначення зусиль у стержнях та володіти основами розрахунку статично визначених ферм	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	10/4	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	5/10
ДРН 4. Володіти основами розрахунку розпірних систем та основами розрахунку переміщень в статично визначених рамах	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	8/2	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	6/10
ДРН 5. Володіти основами розрахунку статично невизначених систем методом сил та	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	12/8	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміж-	18/20

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	Кількість годин
методом переміщень			ної літератури. Виконання індивідуального завдання.	
ДРН 6. Розуміти основи динаміки та стійкості стрижневих систем	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	24/9	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	32/38

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

#### 5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Модульний контроль (тест множинного вибору)	20/20%	7 тиждень
2	Модульний контроль (тест множинного вибору)	20/20%	14 тиждень
3	Розрахунково-графічна робота	30 балів/ 30%	14 тиждень
4	Іспит	30 балів/ 30%	По завершенні ОК

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент <sup>3</sup>	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно <sup>4</sup>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	<10 балів <i>Кількість правильних відповідей менше 12</i>	11-14 балів <i>Кількість правильних відповідей від 13 до 15</i>	15-17 балів <i>Кількість правильних відповідей від 16 до 18</i>	18-20 балів <i>Кількість правильних відповідей від 19 до 20</i>
Розрахунково-графічні роботи	<10 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	11-20 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i>	21-29 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	30 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
Іспит	<9 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	9-20 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i>	20-29 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	30 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>

### 5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№ з/п	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Проходження тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
4	Захист розрахунково-графічного завдання	При його здачі
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	На протязі всього семестру

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Баженов В. А. Будівельна механіка: електрон, підруч. / В. А. Баженов, О. В. Шишов. -К., 2008.
2. Баженов В. А. Будівельна механіка: Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: навч. посіб. / Баженов В. А., Іванченко Г. М., Шишов О. В. - К. : Каравела, 2006. - 344 с.
3. Будівельна механіка в прикладах: навч. посіб. для студ. будів. спец. вузів / [Яременко О. Ф., Шебанін В. С., Орлов А. М. та ін.]; за ред. О. Ф. Яременко. - Одеса : МДАУ, 2003. - 246 с.
4. Дорошук Г. П. Основи будівельної механіки: підруч. / Г. П. Дорошук, В. М. Трач. - Рівне : УДУВП, 2003. - 504 с.
5. Попович Б. С. Будівельна механіка статично визначених стержневих систем: навч. посіб. / Б. С. Попович, О. Р. Давидчак. — Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2007. - 196 с.
6. Чихладзе Е. Д. Будівельна механіка: підруч. для студентів ВНЗ / Е. Д. Чихладзе. - Харків : Укр.ДАЗТ-Харків, 2002. - 305 с.
7. Лабораторний практикум з опору матеріалів і будівельної механіки: Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 228 с.
8. Ватуля Г.Л. Розрахунково-проектувальні завдання з опору матеріалів та будівельної механіки. – Харків: ХарДАЗТ, 2001. – 35 с.

6.2. Додаткові джерела

1. Розин, Л.А. Стержневые системы как системы конечных элементов [Текст]/ Л.А. Розин. – Л.: изд-во ЛГУ, 1976. – 232 с.
2. Розин, Л.А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам [Текст]/ Л.А. Розин. – М.: Стройиздат, 1977. – 128 с.
3. Метод конечных элементов [Текст]/П.М. Варвак, И.М. Бузин, А.С. Городецкий, В.Г. Пискунов и др. – Киев: Вища школа, 1981. – 176 с.
4. Анохин Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах: учеб. пособ. / Н. Н. Анохин. - К.: Изд-во АСВ, 1999. - 335 с.
5. Дорошук Г. П. Будівельна механіка. Приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки: навч. посіб. / Г. П. Дорошук, В. М. Трач. - Рівне : НУВГП, 2008. - 472 с.
6. Строительная механика. Расчет стержневых систем на ЗВМ: учеб. пособ. / [Исаханов Г. В., Гранат С. Я., Мельниченко Г. И., Шишов О. В.]. - К. : Вища шк., 1990. -230 с.

## Рецензія на робочу програму (силабус)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи \_\_\_\_\_ АДОР \_\_\_\_\_  
 (ПІБ) (посада, ПІБ) (підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри) \_\_\_\_\_  
 (ПІБ) (посада, ПІБ) (підпис)