

Силабус
освітнього компоненту ОК 20
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))
Будівельна механіка

Назва дисципліни:	Будівельна механіка
Рівень вищої освіти:	перший (бакалавр)
Галузь знань:	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність:	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна (Освітня) програма:	Мости і транспортні тунелі
Сторінка курсу в Moodle:	http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1247
Рік навчання:	3
Семестр:	5 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра мостів, конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського
Мова викладання:	українська)
Керівник курсу:	Кіслов Олександр Григорович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	0676610254
E-mail:	E-mail akislov548@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка майбутнього фахівця в галузі будівництва автомобільних доріг, мостових споруд для самостійного рішення професійних задач на стадії проектування та експлуатації дорожньої інфраструктури.

Предмет: теоретичні основи і методи розрахунків інженерних споруд на нерухоме та рухоме навантаження..

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- виконання кінематичного та структурного аналізу розрахункової схеми реального будівельного об'єкту;
- вивчення статичних методів розрахунків несучих конструкцій інженерних споруд;
- опанування методів розрахунків інженерних споруд на рухоме навантаження;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи і презентації результатів наукових досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК6. Вища математика; ОК9. Теоретична механіка; ОК10. Фізика; ОК12. Інженерна та комп'ютерна графіка; ОК15. Опір матеріалів.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.;
- ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності д;
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові (спеціальні) компетентності:

ФК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема для мостів, транспортних тунелів і метрополітенів, і залучати для їх рішення сучасне спеціалізоване програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання.

ФК03. Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, мостові та тунельні споруди з урахуванням інженерно-технічних, геолого-гідрологічних особливостей та ресурсо-зберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

ФК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

ФК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

ФК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, аналітично оцінювати отримані результати.

ФК11. Здатність знаходити обґрунтовані технічні рішення з урахуванням вимог міцності, стійкості, надійності та довговічності, безпеки, якості, вартості конструкцій, термінів виконання і конкурентноспроможності.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

ПРН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.

ПРН04. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

ПРН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема, у мосто-та тунелебудівельних напрямках.

ПРН14. Визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель та транспортних споруд [мостів та тунелів]. Володіти методами оцінки вимірювань, їх обробки, використовуючи апарат обчислюваної математики. Вміння використовувати відповідні комп'ютерні програмні засоби та інформаційні технології для розрахунків як окремих елементів, так і споруд у цілому, з використанням програмних комплексів та за спрощеними методами за умов недостатньої інформації.

ПРН15. Володіти знанням сучасних технологій проектування та будівництва. Вміння раціонально організовувати технологічні процеси зведення, реконструкції, і опорядження будівель і споруд в ув'язці з монтажними схемами, з відповідними будівельними механізмами та машинами, з особливостями оточуючого простору. Організовувати та управляти будівельними процесами при зведенні, експлуатації та реконструкції автомобільних доріг, мостових та тунельних споруд.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ПР, СР)	Кількість годин	
		очна	
1	ЛК Загальні положення курсу. Класифікація розрахункових схем. Кінематичний аналіз споруд. Багатопрольотні статично визначені балки. Побудова поперечних схем, розрахунок на нерухоме навантаження. Розрахунок споруд на рухоме навантаження. Теорія ліній впливу. Лінії впливу зусиль в однопрольотних балках. Побудова ліній впливу зусиль в багатопрольотних балках. Визначення зусиль за лініями впливу від нерухомого і рухомого навантаження	10	
	ПР Побудова епюр внутрішніх зусиль в простих балках. Кінематичний аналіз споруд. Розрахунок багатопрольотної балки на нерухоме навантаження. Побудова ліній впливу опорних реакцій і внутрішніх зусиль в заданих перерізах простої балки. Розрахунок багатопрольотної балки на рухоме навантаження, побудова ліній впливу та визначення внутрішніх зусиль.	10	-
	СР Нормативне рухоме навантаження. Миттєво змінні системи. Метод заміни стержнів.	12	
2	ЛК Статично визначені плоскі ферми. Методи визначення зусиль у стержнях ферм з простою решіткою на нерухоме навантаження. Шпренгельні ферми. Призначення і види шпренгелів. Визначення зусиль в стержнях шпренгельних ферм. Розрахунок ферм з простою решіткою на рухоме навантаження. Побудова ліній впливу зусиль у стержнях ферми, визначення зусиль за лініями впливу. Побудова ліній впливу у стержнях шпренгельних ферм.	12	
	ПР Кінематичний аналіз ферми. Розрахунок ферм з простою решіткою, визначення зусиль у стержнях ферми. Розрахунок шпренгельних ферм. Побудова ліній впливу зусиль у стержнях ферм з простою решіткою і шпренгельних ферм. Особливості побудови ліній впливу в основних стояках ферм з двох ярусними шпренгелями. Визначення зусиль за лініями впливу.	12	
	СР Ферми з їздою низом і верхом. Аналіз структури ферми.	16	
3	ЛК Тришарнірні розпирні системи. Поняття. Тришарнірні арки. Визначення вертикальних реакцій, розпору, внутрішніх зусиль. Арки з затяжкою. Раціональна вісь арки. Побудова ліній впливу розпору або зусилля в затяжці та внутрішніх зусиль. Розпирні системи рамного типу. Розрахунки на нерухоме та рухоме навантаження. Арочні ферми. Розрахунки на нерухоме та рухоме навантаження. Висячі комбіновані системи. Визначення опорних реакцій, розпору, зусиль в елементах ланцюга, в підвісках, внутрішніх зусиллях балки жорсткості.	10	2
	ПР Розрахунок статично визначеної арки на нерухоме і рухоме навантаження. Побудова ліній впливу зусиль і визначення їх за лініями впливу. Розрахунок розпирних систем	10	-

	рамного типу на нерухоме і рухоме навантаження. Розрахунок аровних ферм на нерухоме і рухоме навантаження.		
	СР Опанування розрахунків висячих комбінованих систем.	13	
Разом	ЛК	32	
	ПР (ЛР, СЗ)	32	
	СР	41	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні: традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: традиційні: практичні заняття;

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за

формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Дарков А.В Строительная механика: учебник для вузов/ А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников.- М.: Высш.шк., 1986.- 607с.

2.Куценко А.Г Будівельна механіка: навчальний посібник/ А.Г. Куценко, М.М. Бондар, В.В. Яременко.- К.: Центр навчальної літератури, 2020.-644с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1247>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни, проф. _____
підпис

____Кіслов О.Г.
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми,
проф.

підпис

____Бугаєвський С.О
ПІБ

Завідувач кафедри , проф.

підпис

Бугаєвський С.О
ПІБ