

«Затверджую»

Завідувач кафедри машин і обладнання
технологічних процесів

_____ Назаренко І.І.

« ___ » _____ 2023 р.

Розробник силабусу

_____ Клименко М.О.

СИЛАБУС

МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 31
2) Навчальний рік: 2025-2026, 2026-2027
3) Овітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: Денна / Заочна
5) Галузь знань: 19 «АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО»
6) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Спеціалізація: Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів
8) Компонента спеціальності: обов'язкова
9) Семестр: 5, 7
11) Контактні дані викладача: доц., к.т.н. Клименко М.О., klymenko.mo@knuba.edu.ua , (044) 241-5442, http://www.knuba.edu.ua/?page_id=25739
12) Мова навчання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс) Фізика, Будівельне матеріалознавство, Опір матеріалів, Вища математика, Інженерна та комп'ютерна графіка.
14) Мета курсу: формування у майбутніх фахівців знань і навичок з основ проектування машин і обладнання технологічних процесів підприємств будівельної індустрії; отримання необхідних знань для вирішення задач з конструювання та розрахунку машин та типових вузлів, а також розвиток інженерного мислення у студентів.

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1.	РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК, СК06
2.	РН04. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК,СК04
3.	РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК, СК03

16) Структура курсу:						
Форма навчання	Лекція, год	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота/ РГР/ Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
денна	38	22	22	Контр./КР	128	Екзамен
заочна	14	22	18	Контр./КР	156	Екзамен
Сума годин:					210	
Загальна кількість кредитів ECTS					7	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:					82 – денна 54 - заочна	

17) Зміст курсу:

Лекції:

Тема 1. Призначення подрібнення і сортування. Вихідна сировина та її фізико-механічні властивості. Критерії оцінки процесів подрібнення і сортування. Технологічні схеми подрібнювально-сортувальних установок. Класифікація машин.

Тема 2. Класифікація та робочий процес шоккових, їх принципів та конструктивні схеми. Розрахунок продуктивності, потужності двигуна та навантажень в елементах конструкції машин.

Тема 3. Класифікація та робочий процес конусних і валкових дробарок, їх принципів та конструктивні схеми. Розрахунок продуктивності, потужності двигуна та навантажень в елементах конструкції машин.

Тема 4. Класифікація та робочий процес дробарок ударної дії, їх принципів та конструктивні схеми. Розрахунок продуктивності, потужності двигуна та навантажень в елементах конструкції машин. Тенденції розвитку вітчизняної і закордонної техніки для подрібнення матеріалів.

Тема 5. Загальні відомості про робочий процес помелу матеріалів. Класифікація млинів. Технологічні схеми помольних установок. Робочий процес барабаних кульових, їх принципів та конструктивні схеми. Розрахунок параметрів механічного режиму роботи, продуктивності та потужності привода.

Тема 6 Робочий процес середньохідних млинів, їх принципів та конструктивні схеми. Розрахунок параметрів механічного режиму роботи, продуктивності та потужності привода. Робочий процес млинів для надтонкого помелу матеріалів, їх принципів та конструктивні схеми. Особливості експлуатації, охорони праці та заходи з захисту навколишнього середовища.

Тема 7. Загальні відомості про процес сортування матеріалів. Схеми конструкцій та робота вібраційних грохотів. Вибір основних параметрів і методика розрахунку віброгрохотів. Схеми обладнання для гідравлічної класифікації матеріалів.

Тема 8. Схеми конструкцій та робота повітряних сепараторів. Апарати для очищення повітря від пилу та газів. Будова та робота відцентрових циклонів, тканинних фільтрів та електрофільтрів.

Тема 9 Технологічні схеми бетоно- та розчинозмішувальних установок. Призначення та вибір дозувального обладнання для транспортування сировинних компонентів бетонних сумішей. Загальні відомості про способи дозування сипких зернистих, пилоподібних та рідких матеріалів. Стандарти на точність дозування компонентів бетонних сумішей та розчинів. Основні параметри бункерів і затворів. Класифікація, схеми конструкцій та розрахунок основних параметрів живильників. Дозатори циклічної та безперервної дії для дозування сипких, пилоподібних і рідких матеріалів. Принципів схеми та робочий процес. Конструкція ваговимірвальних пристроїв. Технічні показники дозаторів.

Тема 10. Класифікація, схеми конструкцій та робочий процес гравітаційних змішувачів і змішувачів примусової дії. Типорозмірні ряди змішувачів. Визначення продуктивності. Методика визначення геометричних і кінематичних параметрів змішувачів гравітаційного перемішування.

Тема 11. Методики визначення розрахункових навантажень та потужності привода змішувачів примусової дії.

Тема 12. Способи транспортування бетонних сумішей та розчинів на будівельний майданчик та всередині його. Вимоги, що висувуються до транспортувального обладнання, для забезпечення технологічних якостей сумішей. Схеми конструкцій та робочий процес автобетонозмішувачів. Основні параметри і техніко-економічні показники. Тенденції розвитку конструкцій. Схеми конструкцій та робочий процес поршневих бетононасосів з

гідравлічним приводом та розчинонасосів. Визначення тиску, потужності привода та продуктивності поршневих бетононасосів. Галузь застосування та визначення основних параметрів пневматичних нагнітачів. Особливості експлуатації бетононасосів та пневмонагнітачів.

Тема 13. Відомості про технологічний процес укладання бетонних сумішей, вимоги до машин та обладнання. Машини для укладання сумішей у форми. Схеми робочих органів бетоноукладачів. Визначення продуктивності, навантажень на елементи конструкції та потужність приводів бетоноукладачів.

Тема 14. Способи виробництва залізобетонних виробів. Склад, призначення, класифікація та технологічні вимоги до машин і обладнання. Загальні відомості про арматурні сталі і види їх механічної обробки. Будова і робота верстатів для зміцнення правлення, різання та гнуття арматурної сталі. Визначення продуктивності та потужності привода верстатів. Обладнання для укладання та натягування арматури. Типи і схеми гідродомкратів. Обладнання для зварювання арматури. Перспективи використання робототехніки на арматурних роботах.

Тема 15. Способи ущільнення бетонних сумішей. Суть процесу вібраційного формування залізобетонних виробів.

Тема 16. Класифікація вібраційних машин. Конструкції та розрахунок основних параметрів вібраційних та ударно-вібраційних установок з різними типами приводів. Основні правила експлуатації вібраційних машин та перспективи їх розвитку.

Тема 17. Обладнання для виготовлення багатопорожнистих виробів. Вібраційні машини та екструдери для виробництва попередньо напружених панелей перекриття.

Тема 18. Технологія процесу внутрішнього вібрування бетонної суміші. Конструкції та розрахунок основних параметрів глибинних вібротришків. Конструкції та розрахунок основних параметрів поверхневих вібротришків.

Тема 19. Схеми конструкцій та робочий процес установок для формування об'ємних елементів споруд та виробів подвійної кривизни. Безвібраційні машини для формування залізобетонних виробів. Схеми конструкцій та робочий процес машин роликотворних формувальних та центрифуг.

Практичні:

Заняття 1. Елементи проектування технологічної схеми ПСУ.

Заняття 2. Елементи проектування щоківних дробарок.

Заняття 3. Елементи проектування конусних та валкових дробарок.

Заняття 4. Елементи проектування вібраційних грохотів, сепараторів та циклонів.

Заняття 5. Розрахунок технологічної схеми бетонозмішувальної установки та вибір дозувального та змішувального обладнання.

Заняття 6. Елементи проектування змішувальних машин гравітаційної дії.

Заняття 7. Елементи проектування роторних та лоткових змішувачів.

Заняття 8. Елементи проектування бетоноукладачів.

Заняття 9. Елементи проектування гармонійних вібраційних установок та ударно-вібраційних установок.

Заняття 10. Загальний розрахунок вібраційних майданчиків. Розрахунок необхідного статичного моменту дебалансів та потужності привода обертання двигуна.

Заняття 11. Елементи проектування центрифуг. Розрахунок на міцність вузлів машин промисловості будматеріалів.

Лабораторні роботи:

Робота №1: Дослідження конструкції щоклової дробарки та визначення її основних конструктивних і технологічних параметрів.

Робота №2: Дослідження впливу конструктивних і технологічних параметрів на потужність привода щоклової дробарки та зусилля в елементах її конструкції.

Робота №3: Дослідження конструкції валкової дробарки, її основних конструктивних параметрів та потужності привода.

Робота №4: Дослідження конструкції кульового млина, його основних конструктивних параметрів та потужності привода.

Робота №5: Дослідження конструкції вібраційного грохота, його основних конструктивних і технологічних параметрів та потужності привода.

Робота №6: Дослідження потужності одновального лоткового змішувача та впливу його конструктивних параметрів на ефективність змішування.

Робота №7: Вивчення конструкції розчинонасосів, його основних конструктивних і технологічних параметрів та потужності привода.

Робота №8: Вивчення конструкції віброуцільнюючих машин. Дослідження впливу статичного моменту дебалансів на амплітуду коливання вібросистеми.

Робота №9: Дослідження впливу маси виробу, що формується, на амплітуду коливань системи.

Робота №10: Вивчення конструкції глибинних віброзбуджувачів. Визначення основних конструктивних і технологічних параметрів.

Робота №11: Визначення параметрів виробничої вібрації і шуму. Дослідження засобів боротьби з вібрацією і шумом. Дослідження ефективності захисту від впливу вібрації.

Курсова робота:

Тематика: Розрахунок щоклових, валкових, конусних дробарок, інерційних грохотів, змішувачів гравітаційного і примусового перемішування, машин для вібраційного ущільнення бетонних виробів, машин для укладання будівельних сумішей у форму, машин для виготовлення труб.

Зміст проекту: Розрахунок технологічної схеми виробництва і вибір технологічного обладнання. Виконання загальних розрахунків машини. Розрахунок елементів машини на міцність. Виконання складального креслення вузла та робочого креслення його деталі.

Самостійна робота студента (теми):

1. Призначення подрібнення і сортування. Вихідна сировина та її фізико-механічні властивості. Критерії оцінки процесів подрібнення і сортування .
2. Класифікація та робочий процес ударних дробарок, їх принципові та конструктивні схеми. Розрахунок продуктивності, потужності двигуна та навантажень в елементах конструкції машин .
3. Загальні відомості про робочий процес помелу матеріалів. Класифікація млинів. Робочий процес барабанних кульових та середньоходових млинів, їх принципові та конструктивні схеми. Розрахунок параметрів механічного режиму роботи, продуктивності та потужності привода.
4. Робочий процес млинів для надтонкого помелу матеріалів, їх принципові та конструктивні схеми. Особливості експлуатації, охорони праці та заходи по захисту навколишнього середовища.
5. Загальні відомості про процес сортування матеріалів. Схеми конструкцій та робота вібраційних грохотів .
6. Схеми обладнання для гідравлічної класифікації матеріалів. Схеми конструкцій та робота повітряних сепараторів. Апарати для очищення повітря від пилу та газів. Будова та робота відцентрових циклонів, тканинних фільтрів та електрофільтрів.
7. Дозатори циклічної та безперервної дії для дозування сипких, пилоподібних і рідких матеріалів. Принципові схеми та робочий процес. Конструкція ваговимірювальних пристроїв. Технічні показники дозаторів .
8. Гравітаційні змішувачі для перемішування пластичних бетонних сумішей та розчинів.
9. Змішувачі примусового перемішування. Особливості конструкції та використання роторних та лоткових бетонозмішувачів.
10. Обладнання для транспортування будівельних сумішей. Класифікація та галузь застосування. Автобетонозмішувачі та автобетоновози.
11. Методи та обладнання транспортування будівельних сумішей в межах будівельного майданчика та заводу ЗБВ. Бадді, бетоноукладачі та бетонороздавачі.
12. Схеми конструкцій та робочий процес поршневих бетононасосів з гідравлічним приводом та розчинонасосів. Визначення тиску, потужності привода та продуктивності поршневих бетононасосів.
13. Галузь застосування та визначення основних параметрів пневматичних нагнітачів. Особливості експлуатації бетононасосів та пневмонагнітачів.
14. Способи виробництва залізобетонних виробів. Склад, призначення, класифікація та технологічні вимоги до машин і обладнання.
15. Загальні відомості про арматурні сталі і види їх механічної обробки. Будова і робота верстатів для зміцнення правлення, різання та гнуття арматурної сталі. Визначення продуктивності та потужності привода верстатів.
16. Машини для укладання сумішей у форми. Схеми робочих органів бетоноукладачів. Визначення продуктивності, навантажень на елементи конструкції та потужність приводів бетоноукладачів.
17. Конструкція та принцип дії інерційних вібраторів. Особливості розрахунку вібраторів з урахуванням впливу ущільнюваного середовища.
18. Обладнання для безперервного безопалубочного формування залізобетонних багатопорожнистих елементів. Схеми конструкцій і склад технологічного устаткування. Конструкції шнекових та поршневих екструдерів, обладнання для розрізання виробів та напруження арматури.
19. Обладнання для виготовлення труб методом центрифугування та радіального роликового пресування.

18) Основна література:

- 1) Назаренко І.І. Машини для виробництва будівельних матеріалів. – К.: КНУБА, 1999. – 488с.
- 2) Хмара Л. А. Дробильно-сортувальні заводи і устаткування: навч. посіб. /Л. А. Хмара, О. С. Шипілов, О. Г. Онищенко. – Д. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – 209 с.
- 3) Сівко В.Й. Механічне устаткування підприємств будівельних виробів: підручник для студ. спец. "Виробництво будівельн. виробів і конструкцій" / В.Й.Сівко; Київськ. держ. техн. ун-т буд-ва і архіт. – К.: [б.в.], 1994. – 357 с.
- 4) Сівко В.Й., Поляченко В.А. Обладнання підприємств промисловості будівельних матеріалів і виробів: Підручник для студ. вищ. закл. освіти / В.Й.Сівко, В.А. Поляченко; за ред. В.Й.Сівка; Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К.: ТОВ"АВЕГА", 2004. – 276с.
- 5) Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів: Конструкції та основи експлуатації.: Підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. / І.І. Назаренко, О.В. Туманська. – К.: Вища шк., 2004. – 590 с.
- 6) Машини та обладнання промисловості виробництва будівельних матеріалів, виробів і конструкцій. Атлас конструкцій / Л.А. Хмара, С.В. Кравець, В.Г. Нікітін, Я.О. Бабич, А.С. Шипілов, В.П. Штепа, А.Ф. Горб. – Рівне, 2006. – 300 с.

19) Додаткові джерела:

- 1) Саленко Ю.С. Обладнання для подрібнення матеріалів: дробарки та млини: Навч. посібник. – Кременчук: КДПУ, 2008. – 100 с.
- 2) Смирнов В. О., Білецький В. С. Підготовчі процеси збагачення корисних копалин. Навчальний посібник. - Донецьк: Східний видавничий дім, Донецьке відділення НТШ, 2012. – 284 с.
- 3) Хмара Л. А. Дробильно-сортувальні заводи і устаткування: навч. посіб. /Л. А. Хмара, О. С. Шипілов, О. Г. Онищенко. – Д. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – 209 с.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Екзамен	Поточне оцінювання		Екзамен	Сума балів
Змістовий модуль 1	Контр. робота		Змістовий модуль 2	Курсова робота		
10	20	20	10	20	20	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Підсумковий контроль відповідно до навчального плану проводиться у вигляді екзамену з навчальної дисципліни,. Студенти допускаються до підсумкового контролю, якщо вони не мають академічної заборгованості за попередній семестр та успішно виконали курсовий проект.

22) Політика щодо академічної доброчесності:

Об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Самостійне виконання здобувачами освіти навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність.

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв).

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1457>