

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МАГІСТР

Кафедра будівельних машин

«ЗАТВЕРДЖУЮ»Декан факультету автоматизації і
інформаційних технологій / Ігор РУСАН /
« » 2022 року**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ****«Робочі процеси землерийної техніки»**

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
133	Галузеве машинобудування
	назва освітньої програми
	Галузеве машинобудування

Розробник(и):

Євгеній ГОРБАТЮК, кандидат технічних наук, доцент



(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних машин
протокол № 12 від "28" червня 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Володимир РАШКІВСЬКИЙ)

(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми

(підпис)

(Дмитро МІЩУК)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності
133 "Галузеве машинобудування"

Протокол № 3 від "30" червня 2022 року

шпр	ОР магістр	Форма навчання: денна										Форма конт-ролю	Семестр	Відмітка про пого-дження
		Кредитів на сем.	Всього	Обсяг годин			Кількість індивідуаль-них робіт							
				аудиторних										
				Розом	у тому числі									
Л	Лр	Пз	КП		КР	РГР	Роб							
133	Галузеве машинобудування	5,0	150	48	22	8	18		1			Екз	1	

Ідентифікатор	ОР магістр	Форма навчання:										заочна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
		Кредитів на сем.	Всього	Обсяг годин				Кількість індивідуальних робіт										
				аудиторних														
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	Роб							
												у тому числі						
133	Галузеве машинобудування	5,0	150	26	4	8	14			1			Екз	1				

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає в навчанні студентів основам знань про робочі процеси землерийних машин.

Завдання дисципліни – вивчення робочих процесів землерийної техніки, як комплексної системи, що складається з робочих середовищ, землерийної техніки і процесів взаємодії землерийної техніки з робочими середовищами, оволодіння основами теорії і розрахунку параметрів складових робочого процесу землерийної техніки, ознайомлення з методами формування їх при забезпеченні екологічних вимог.

Результати навчання

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетенції
1.	РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежить в основі галузевого машинобудування для будівельної галузі.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ІК ЗК05 ФК07
2.	РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ЗК05 ЗК10 ФК06
3.	РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ФК05 ФК10
4.	РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ІК ЗК05 ФК07
5.	РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ЗК10 ФК05
6.	РН11. Демонструвати вміння аналізувати параметри робочих середовищ та процесів їх взаємодії з робочими органами будівельних машин реалізуючи задачі підвищення якості продукції.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ФК07 ФК10

133	Галузеве машинобудування	Сторінка 4 з 14
-----	--------------------------	-----------------

7.	РН12. Розробляти і супроводжувати технічну і технологічну документацію та практичні рекомендації з механізації будівельних процесів та приймати рішення з раціонального вибору комплекту машин.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції Практичні та лабораторні заняття Консультації	ЗК10 ФК05
----	---	---	--	--------------

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Робочі процеси землерийної техніки

Змістовий модуль 1. Загальні відомості з курсу.

Тема 1. Загальні відомості про робочі процеси землерийної техніки.

Тема 2. Комплексний і системний підхід до дослідження.

Змістовий модуль 2. Робоче середовище як складова частина робочого процесу землерийної техніки.

Тема 1. Визначення робочого середовища. Параметри робочого середовища.

Тема 2. Класифікація робочих середовищ за їх параметрами.

Змістовий модуль 3. Грунторозробна техніка.

Тема 1. Групи процесів і режимів грунторозробної техніки.

Тема 2. Умови роботи грунторозробної техніки та її параметри.

Змістовий модуль 4. Робочі процеси грунторозробних машин.

Тема 1. Геометричні, кінематичні, силові, енергетичні та техніко-економічні параметри робочих процесів грунторозробних машин.

Тема 2. Фізика взаємодії робочих органів грунторозробних машин з робочим середовищем.

Змістовий модуль 5. Вплив інтенсифікації робочого процесу на параметри робочого середовища і фізику процесу розробки ґрунтів.

Тема 1. Конкуруючі фактори робочих процесів в умовах підвищення швидкості різання.

Тема 2. Кількісна і якісна зміна параметрів в залежності від швидкості прикладання навантаження на робоче середовище.

Змістовий модуль 6. Основні тенденції розвитку робочих процесів однокішневих будівельних екскаваторів.

Тема 1. Удосконалення гідравлічних приводів екскаваторів.

Тема 2. Створення екскаваторів-маніпуляторів з набором швидкоз'ємних робочих органів. Розробка мініекскаваторів.

Змістовий модуль 7. Робочі процеси грунторозробної техніки на основі використання енергії стисненого газу.

Тема 1. Основні принципи розробки ґрунтів з застосуванням енергії стиснених газів.

Тема 2. Застосування зарядів твердих вибухових речовин.

Тема 3. Використання паливо-повітряної суміші для розробки ґрунту.

Тема 4. Процеси газодинамічної дії.

Змістовий модуль 8. Підвищення ефективності робочих процесів розробки ґрунтів шляхом зниження зчеплення ґрунту з поверхнею робочих органів.

Тема 1. Захист ковшів екскаваторів від адгезії ґрунту.

Тема 2. Залежність для визначення внутрішнього і зовнішнього тертя в процесах розробки ґрунтів.

Змістовий модуль 9. Робочі процеси і робочі органи землерийно-фрезерних машин.

Тема 1. Класифікація робочих органів землерийно-фрезерних машин.

Тема 2. Робочі процеси роторно-ударних, диско-фрезерних, роторно-фрезерних, кільцево-фрезерних робочих органів.

Тема 3. Робочий орган типу конусна фреза конструкції КНУБА.

Змістовий модуль 10. Робочі процеси руйнування скельних і мерзлих ґрунтів.

Тема 1. Основні методи руйнування скельних і мерзлих ґрунтів. Засоби запобігання промерзанню. Штучне відтаювання і розморожування мерзлих ґрунтів. Термічні способи відтаювання.

Тема 2. Механічний спосіб руйнування міцних і мерзлих ґрунтів. Машини для пошарового розпушування. Бульдозерне устаткування. Гусеничні розпушувачі. Землерийно-фрезерні машини.

Тема 3. Машини для влаштування траншей. Фрезерні машини з ланцюговими робочими органами. Багатоківшеві екскаватори.

Тема 4. Машини динамічної дії. Устаткування і способи руйнування валунів і скельних порід. Пневматичний метод руйнування. Руйнування за допомогою гідравлічної енергії.

Тема 5. Гідроімпульсні способи руйнування. Електрогідравлічне руйнування. Вибухогідравлічне руйнування.

Тема 6. Руйнування за допомогою теплової і електромагнітної енергії. Комбіновані методи руйнування. Термомеханічний метод руйнування.

Змістовий модуль 11. Робочі процеси і устаткування для обробки скельних порід.

Тема 1. Каменерозпилювальні верстати. Каменерозпилювальний інструмент. Способи розпилювання каменю.

Тема 2. Робочі процеси фрезерно-окантовочної, шліфувальної і полірувальної обробки скельних порід. Технологічні схеми виробництва облицювальних матеріалів. Верстати і інструмент для фрезерно-окантовочних, шліфувальних і полірувальних робіт.

Тема 3. Верстати для виготовлення виробів складної форми.

Змістовий модуль 12. Робочі процеси швидкісних обрешуючих дискових робочих органів машин безперервної дії конструкції КНУБА.

Тема 1. Обґрунтування конструкції дискового робочого органа. Кінематичні та енергосилові параметри робочого процесу.

Тема 2. Умови роботи вільно закріплених ґрунторуйнуючих елементів. Робоче устаткування на базі дискових робочих органів.

Змістовий модуль 13. Робочі процеси машин для прокладання ліній зв'язку.

Тема 1. Призначення і конструкції магістральних кабелеукладачів.

Тема 2. Прокладка кабелю в мерзлих ґрунтах.

Змістовий модуль 14. Керування потоками енергії в просторі і часі в робочих процесах ґрунторуйнувальної техніки.

Тема 1. Структуризація робочої зони взаємодії робочих органів з робочими середовищами.

Тема 2. Розподілення потоків енергії руйнування робочих середовищ в просторі і часі в залежності від умов їх руйнування.

Змістовий модуль 15. Ентропійне руйнування робочих середовищ.

Тема 1. Процеси самодовільних необоротного розсіювання енергії та деструктуризації систем.

Тема 2. Формування співнаправлених процесів руйнування робочих середовищ ґрунторуйнувальною технікою з природними процесами руйнування.

Тема 3. Робочі органи ґрунторуйнувальних машин конструкції КНУБА, що реалізують процес ентропійного руйнування робочих середовищ.

Змістовий модуль 16. процеси організації (формування структури) в умовах руху технічних комплексів і робочих середовищ при їх взаємодії.

Тема 1. Синергетичний характер системи технічних комплексів і робочих середовищ.

Тема 2. Синергетика взаємодії адаптаційних технічних систем з робочим середовищем.

Змістовий модуль 17. Моделювання робочих процесів ґрунторуйнуючих машин механореалогічними моделями.

Тема 1. Реологічні моделі квазістатичних процесів навантаження.

Тема 2. Реологічні моделі для моделювання динамічних процесів навантаження.

КР: Модуль 2

Змістовий модуль 1. Розрахункова складова роботи.

Тема 1. Обґрунтування конструкції робочого органа траншеєкопача.

Тема 2. Розрахунки параметрів робочого процесу траншеєкопача.

Тема 3. Підбір двигуна робочого органа.

Тема 4. Розрахунок зуба на міцність.

Змістовий модуль 2. Графічна складова роботи.

Тема 1. Проектування робочого органа траншеєкопача.

Тема 2. Проектування різальних елементів робочого органа.

Теми практичних занять

№	Назва теми
1.	Розрахунок сил опору вапняку руйнуванню
2.	Розрахунок параметрів руйнування ґрунту
3.	Визначення параметрів роторно-ударного робочого органа конструкції КНУБА
4.	Розрахунок потужності двигуна вертикальної дискової пили
5.	Розрахунок потужності різання бетонного дорожнього покриття алмазною

№	Назва теми
	фрезною
6.	Визначення параметрів вібратора розрізаючого робочого органа
7.	Розрахунок потужності розпушника активної дії
8.	Визначення параметрів бульдозера активної дії
9.	Розрахунок параметрів швидкісного кабелюкладача
10.	Розрахунок параметрів дискового робочого органа траншескопача
11.	Розрахунок параметрів робочого процесу конусної фрези
12.	Визначення енергосмності і питомої продуктивності робочих процесів руйнування ґрунтів
13.	Розрахунок параметрів траншескопача ентропійного руйнування
14.	Розрахунок параметрів траншескопача ударного руйнування
15.	Розрахунок параметрів траншескопача ударно-вібраційного руйнування ґрунтів
16.	Розрахунок сил різання з урахуванням структуризації навантаження робочої зони
17.	Визначення параметрів ударного руйнування за структурованого руху ударника
18.	Розрахунок сил різання робочих середовищ адаптаційними робочими органами
19.	Розробка механореологічної моделі квазістатичного навантаження робочого середовища
20.	Розробка механореологічної моделі динамічного навантаження робочого середовища

Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1.	Вивчення конструкцій робочих органів машин для спеціальних будівельних робіт
2.	Експериментальне обґрунтування конструкції дискового робочого органа
3.	Визначення закономірностей розробки ґрунту роторно-торцевим робочим органом
4.	Визначення закономірностей різання ґрунту дисково-кільцевим робочим органом
5.	Вивчення конструкцій робочих органів для руйнування міцних ґрунтів
6.	Експериментальне обґрунтування робочого органа з розподіленням потоків енергії
7.	Визначення закономірностей розробки ґрунтів робочого органа ентропійного руйнування
8.	Експериментальне обґрунтування механореологічних моделей руйнування ґрунтів

Самостійна робота

№	Назва теми
1	2
1.	Загальні відомості про робочі процеси землерийної техніки
2.	Комплексний і системний підхід до дослідження
3.	Визначення робочого середовища. Параметри робочого середовища
4.	Класифікація робочих середовищ за їх параметрами
5.	Групи процесів і режимів ґрунторозробної техніки
6.	Умови роботи ґрунторозробної техніки та її параметри
7.	Геометричні, кінематичні, силові, енергетичні та техніко-економічні параметри робочих процесів ґрунторозробних машин
8.	Фізика взаємодії робочих органів ґрунторозробних машин з робочим середовищем
9.	Конкуруючі фактори робочих процесів в умовах підвищення швидкості різання
10.	Кількісна і якісна зміна параметрів в залежності від швидкості прикладання навантаження на робоче середовище
11.	Удосконалення гідравлічних приводів екскаваторів
12.	Створення екскаваторів-маніпуляторів з набором швидкоз'ємних робочих органів. Розробка мініекскаваторів
13.	Основні принципи розробки ґрунтів з застосуванням енергії стиснених газів
14.	Застосування зарядів твердих вибухових речовин
15.	Використання паливо-повітряної суміші для розробки ґрунту
16.	Процеси газодинамічної дії
17.	Захист ковшів екскаваторів від адгезії ґрунту
18.	Залежність для визначення внутрішнього і зовнішнього тертя в процесах розробки ґрунтів
19.	Класифікація робочих органів землерийно-фрезерних машин
20.	Робочі процеси роторно-ударних, диско-фрезерних, роторно-фрезерних, кільцево-фрезерних робочих органів
21.	Робочий орган типу конусна фреза конструкції КНУБА
22.	Основні методи руйнування скельних і мерзлих ґрунтів. Засоби запобігання промерзанню. Штучне відтаювання і розморожування мерзлих ґрунтів. Термічні способи відтаювання
23.	Механічний спосіб руйнування міцних і мерзлих ґрунтів. Машини для пошарового розпушування. Бульдозерне устаткування. Гусеничні розпушувачі. Землерийно-фрезерні машини
24.	Машини для влаштування траншей. Фрезерні машини з ланцюговими робочими органами. Багатоківшеві екскаватори
25.	Машини динамічної дії. Устаткування і способи руйнування валунів і скельних порід. Пневматичний метод руйнування. Руйнування за допомогою гідравлічної енергії

№	Назва теми
26.	Гідроімпульсні способи руйнування. Електрогідравлічне руйнування. Вибухогідравлічне руйнування
27.	Руйнування за допомогою теплової і електромагнітної енергії. Комбіновані методи руйнування. Термомеханічний метод руйнування
28.	Каменерозпилювальні верстати. Каменерозпилювальний інструмент. Способи розпилювання каменю
29.	Робочі процеси фрезерно-окантовочної, шліфувальної і полірувальної обробки скельних порід. Технологічні схеми виробництва облицювальних матеріалів. Верстати і інструмент для фрезерно-окантовочних, шліфувальних і полірувальних робіт
30.	Верстати для виготовлення виробів складної форми
31.	Обґрунтування конструкції дискового робочого органа. Кінематичні та енергосилові параметри робочого процесу
32.	Умови роботи вільно закріплених ґрунторуйнуючих елементів. Робоче устаткування на базі дискових робочих органів
33.	Призначення і конструкції магістральних кабелеукладачів
34.	Прокладка кабелю в мерзлих ґрунтах
35.	Структуризація робочої зони взаємодії робочих органів з робочими середовищами
36.	Розподілення потоків енергії руйнування робочих середовищ в просторі і часі в залежності від умов їх руйнування
37.	Процеси самодовільних необоротного розсіювання енергії та деструктуризації систем
38.	Робочі органи ґрунторуйнувальних машин конструкції КНУБА, що реалізують процес ентропійного руйнування робочих середовищ
39.	Синергетичний характер системи технічних комплексів і робочих середовищ
40.	Синергетика взаємодії адаптаційних технічних систем з робочим середовищем
41.	Реологічні моделі квазістатичних процесів навантаження
42.	Реологічні моделі для моделювання динамічних процесів навантаження
43.	Виконання та захист курсової роботи

Система оцінювання та вимоги

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату ФАІТ документ, який засвідчує ці причини.

Здобувач, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати есе, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); есе (письмові роботи, оформлені відповідно до вимог). Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на практичних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що

розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Курсова робота підлягає захисту.

Література, що рекомендується для виконання курсової роботи, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри будівельних машин.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за місяць до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Позитивна оцінка поточної успішності здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати задачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- індивідуальна робота 45 % семестрової оцінки;
- модульний: тестовий (заліковий) – 35 % семестрової оцінки.

Методи контролю та оцінювання знань студентів

Поточне оцінювання			Сума
Змістовні модулі 1-17	Практичні заняття	Захист індивідуальних завдань	
30	20	50	100

Захист курсової роботи

Розрахункова частина	Графічна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

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	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Здобувач, який має менше 3 балів по двох змістових модулях, не допускається до складання іспиту. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення

1 Робочі процеси землерийної техніки: методичні вказівки і завдання до курсової роботи / Пелевін Л.Є., Фомін А.В., Костенюк О.О. та ін. Київ: КНУБА,

2010. 40 с.

2 Розрахунок конструктивних і режимних параметрів робочих органів динамічної дії машин для спеціальних будівельних робіт: методичні вказівки до практичних занять / Баладінський В.Л., Фомін А.В., Пелевін Л.Є. та ін. Київ: КНУБА, 2004. 60 с.

3 Робочі процеси землерийної техніки: методичні вказівки до лабораторних робіт / Баладінський В.Л., Фомін А.В., Гаркавенко О.М. та ін. Київ: КНУБА, 2003. 44 с.

Рекомендована література

Базова

1 Робочі процеси землерийної техніки: конспект лекцій / Пелевін Л.Є., Горбатюк Є.В., Фомін А.В., Костенюк О.О., Терентьєв О.О., Свідерський А.Т. Київ: КНУБА, 2019. 142с.

2 Робочі процеси землерийної техніки: навч. посіб. / Пелевін Л.Є., Фомін А.В., Костенюк О.О., Боковня Г.І. Київ: КНУБА, 2006. 172 с.

3 Сукач М. К., Горбатюк Є. В., Марченко О. А. Синтез землерийної і дорожньої техніки: підручник. Київ: Ліра-К, 2013. 376с.

4 Сукач М. К., Марченко О. А. Розрахунок конструкцій землерийно-дорожніх машин: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2008. 168с.

5 Машини для земляних робіт: підручник / Баладінський В.Л., Гаркавенко О.М., Кравець С.В., Русан І.В., Фомін А.В. Рівне: Рівенський державний університет, 2000. 288 с.

6 Машини для земляних робіт: навч. посіб. / Хмара Л.А., Кравець С.В., Нічке В.В. [та ін.]; під заг. ред. проф. Л. А. Хмари та проф. С. В. Кравця. Рівне: Дніпропетровськ; Харків, 2010. 575 с.

7

Допоміжна

1. Базові машини будівельної техніки: підручник / Вольтерс О.Ю., Горбатюк Є.В., Русан І.В., Терентьєв О.О., Свідерський А.Т., Делембовський М.М., Куліков О.П. Київ: ЦП Компринт, 2022. 494 с.

2. Ветров Ю.А., Баладинский В.Л. Машини для специальных земляных работ: учеб. пособие. Киев: Вища школа, 1980. 192 с.

3. Будівельні машини та обладнання: конспект лекцій / Пелевін Л.Є., Горбатюк Є.В., Волянчук В.О., Мачишин Г.М. Київ: КНУБА, 2017. 140с.

Інформаційні ресурси

1. URL: <http://library.knuba.edu.ua/>

2. URL: <http://org2.knuba.edu.ua/>