

Силабус
освітнього компоненту ВД
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Машини для прокладання підземних комунікацій

Назва дисципліни:	Машини для прокладання підземних комунікацій
Рівень вищої освіти:	другий (магістерський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4192
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра будівельних і дорожніх машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Супонєв Володимир Миколайович, д.т.н., проф.
Контактний телефон:	050-301-99-58
E-mail:	v-suponev@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців по механізації будівництва підземних інженерних комунікацій, отримання уявлення про машини та механізми для проведення робіт по існуючим технологіям прокладання мереж, ознайомлення з забудовою та принципом дії спеціальних установок для безтраншейного прокладання підземних комунікацій

Предмет: Машини та механізми, які входять до складу механізованих колон для будівництва підземних інженерних комунікацій забудова установок для формування горизонтально спрямованих свердловин при безтраншейному прокладанні підземних комунікацій

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання уявлення про існуючі технології прокладання підземних комунікацій;
- вибір та обґрунтування складу механізованих колон для траншейного методу будівництва трубопроводів;
- уявлення про інженерні комунікації та умови їх прокладання;
- призначення та умови використання машин і установок для безтраншейного прокладання інженерних комунікацій;
- оволодіння сучасними методами розрахунку та математичного моделювання робочих процесів взаємодії робочого обладнання з ґрунтом машин для безтраншейного прокладання комунікацій;
- отримання уявлення та оволодіння інженерними методиками розрахунку параметрів робочого обладнання та алгоритму вибору найбільш ефективного методу безтраншейної розробки свердловини в залежності від технологічних та технічних вимог до виробництва.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Машини для земляних робіт. Модульне проектування машин. Динаміка будівельних і дорожніх машин. Проектування та випробування гідроприводів.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

Спеціальні (фахові) компетентності:

Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

Результати навчання:

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі

Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Підземні інженерні комунікації. Їх типи, призначення та особливості.	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) Класифікація інженерних мереж по їх призначенню	2	
	СР структура інженерних комунікацій, умови їх прокладання у відкритому просторі та стиснених міських умовах	6	
2	ЛК Існуючі технології прокладання інженерних мереж траншейним методом та склад механізованих колон для їх прокладання	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Вибір та обґрунтування складу техніки розробки механізованих колон для траншейного прокладання інженерних комунікацій.	2	
	СР Захисні футляри. Їх призначення та принципи вибору захисних	6	
3	ЛК Прокладання трубопроводів великих діаметрів методом щитової проходки	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Типи труб, їх призначення та їх характеристики Механічні характеристики та властивості сталевих та поліетиленових труб	2	
	СР Прокладання трубопроводів методом «Стіна в ґрунті»	8	
4	ЛК Робоче обладнання для зачищення та нанесення захисного покриття сталевих труб. Зварювальні технології	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Принцип дії та забудова зачисних та ізоляційних машин	2	
	СР Технології зварювання поліетиленових трубопроводів	8	
1	ЛК Сучасні безтраншейні технології прокладання трубопроводів, кабелів, ліній зв'язку та інших інженерних комунікацій	2	-
	ПР (ЛР, СЗ)	-	-

	СР Основні підходи та методи прокладання підземних комунікацій	6	-
2	ЛК Горизонтально-направлене буріння (ГНБ), як перспективний напрям будівництва трубопроводів	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) Будова машин для безтраншейного прокладання інженерних мереж з мінімальним руйнуванням поверхні ґрунту	2	-
	СР Аналіз існуючі вимоги до прокладання підземних комунікацій	6	-
3	ЛК Машини, установки, устаткування для безтраншейного будівництва комунікацій методами проколу, продавливання та їх комбінації	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Методики розрахунку продуктивності розробки ґрунту при формуванні горизонтально-спрямованої свердловини	6	-
4	ЛК Вибір безтраншейної технології та засобів їх механізації, Оцінка їх технічного рівня	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) Будова машин для формування свердловин статичними методами	2	-
	СР Принципи керуванням траєкторії проколу ґрунту та прилади для контролю положення ґрунтопроколюючого обладнання у просторі	6	-
5	ЛК Математичне моделювання процесів проколу, продавливання ґрунту та їх комбінації при формуванні горизонтально спрямованих свердловин	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Особливості роботи машин і установок для безтраншейного прокладання інженерних мереж	8	-
6	ЛК Інженерні методики та алгоритми створення мінімально енергоємних робочих органів для створення горизонтально-спрямованих свердловин в ґрунті	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунки сил опору ґрунту з використанням математичних моделей взаємодії робочого обладнання з ґрунтом	2	-
	СР Сучасні бурові розчини в технологіях горизонтально-направленого буріння	6	-
7	ЛК Вибір ефективного устаткування та робочого обладнання для прокладання підземних комунікацій	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Вимоги до важільних іспитів підйомно-транспортних машин	8	-
8	ЛК Охорона праці та екологічна безпека при роботі машин та установок для безтраншейного прокладання підземних комунікацій	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) Об'ємний гідропривід в машинах для безтраншейного прокладання інженерних мереж	2	-
	СР Економічне обґрунтування ефективності використання безтраншейних технологій в будівництві	6	-
Разом	ЛК	16	-
	ПР (ЛР, СЗ)	16	-
	СР	88	-

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

МН1—словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; робота з підручниками і посібниками);

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий іспит, курсовий проект(робота));

ФМО3 – усний контроль (бесіда);

ФМО4 – письмовий контроль (індивідуальні завдання);

ФМО5 – тестовий контроль;

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт).

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.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 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, аргументовано 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	
						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 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

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.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

3.1 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.

3.2 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.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – 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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	В	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			С	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 несуть 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.
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)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		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;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- 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:

1. Супонев В.М. Наукові основи та практика створення мінімальноенергоємних робочих органів для формування комунікаційних порожнин в ґрунті /Супонев В.М., Кравець С.В., Посмітюха О.П., Балесний С.П. Монографія. Харків, ХНАДУ, 2021. 304 с.
2. Супонев В.М. Створення обладнання для розробки горизонтальних свердловин комбінованими способами статичної дії. Монографія. Харків, ХНАДУ, 2018. 196 с.
3. Хмара Л.А. Машина для земляних робіт / Л.А. Хмара, С.В. Кравець, В.М. Супонев та ін. Підручник -Видавництво: Х. ХНАДУ. ТОВ ВКФ «Фавор LTD», 2014 -548с.

4. Pridmore A., Geisbush J. Developing a Successful Specification for Horizontal Directional Drilling // Pipelines 2017. Pipelines Planning and Design Book set. 2017. P. 553–563. <https://doi.org/10.1061/9780784480878>
5. Nilo Tsung, Mingming Zheng, Mohammad Najafi, Saleh Mehraban. A Comparative Study of Soil Pressure and Deformation of Pipes Installed by the Open-Cut Method and Trenchless Technology // Pipelines 2016: Out of Sight, Out of Mind, Not Out of Risk. 2016. <https://doi.org/10.1061/9780784479957.132>
6. Zhao Jun Ling Bian (2014). Trenchless technology underground pipes. Machinery Industry Press, P. 187.
7. Suponyev V. Analytical method of determining the movement resistance of a tip for forming rectangular technological hole in the lower structure Conf. series: Materials Science and Engineering 985 (2020) 012033 Doi: 10.1088/1757-899X/985/1/012033
8. Супонев В.М. Встановлення величини відхилення ґрунтопроколюючого робочого органу з асиметричним наконечником при корекції траєкторії його руху / В.М. Супонев, С.П. Балесний, І.Г. Пімонов - Вісник ХНАДУ. Сбірник наукових статей. Випуск №92, 2021, т.1. Харків, ХНАДУ. С. 172-178.
9. Suponyev V. Determination of the regularities of the soil punching process by the working body with the asymmetric tip / S. Kravets, V. Suponyev S. Balesnyi, V. Shevchenko, A. Yefymenko, V. Ragulin - Eastern-European journal of enterprise technologies. 2021. № 2/1(110). С. 44-51. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.230256

Додаткові джерела:

1. Навчальний сайт ХНАДУ: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4192>
2. НТБ ХНАДУ: <http://library.khadi.kharkov.ua/golovna/>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни

підпис

Володимир СУПОНЄВ

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА

ПІБ