

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Сілабус навчальної дисципліни

Машини для земляних робіт

Кропивницький 2022

1. Загальні відомості

Назва дисципліни:	Машина для земляних робіт Earthmoving machinery
Викладач:	Хачатурян Сергій Леонідович, кандидат технічних наук, доцент;
Контактний телефон:	0504572337
E-mail:	serg5407@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	moodle.kntu.kr.ua Distance learning CNTU
Консультації:	Очні консультації: згідно з графіком (четвер з 13.30 до 15.00). Онлайн консультації: за попередньою домовленістю Viber(+380504572337) в робочі дні з 9.00 до 15.00

2. Анотація до дисципліни

Для виконання найбільш трудомістких земляних робіт у будівництві широко застосовуються бульдозери, скрепери, автогрейдери, екскаватори та інші машини для земляних робіт.

Розширюється номенклатура та виробництво землерийно-транспортних машин, одноківшевих універсальних будівельних екскаваторів і багатоківшевих екскаваторів безперервної дії, машини для ущільнення ґрунтів.

Машина для земляних робіт є одним із основних видів машин, за допомогою котрих здійснюється комплексна механізація в будівництві, на відкритих розробках корисних копалин, у промисловості будівельних матеріалів, гірської та кольорової металургії, вугільної промисловості, меліорації сільського господарства та інших галузей народного господарства.

Оснащення будівництва надійними високоефективними машинами, прискорена заміна застарілої техніки новою високопродуктивною – один з важливих важелів підвищення ефективності робіт у будівництві.

Інтенсифікація земляних робіт здійснюється головним чином на базі удосконалення організаційно-технологічних заходів щодо ефективного використання парку землерийної техніки, створення та впровадження у виробництво принципово нової технології та матеріалів, створення машин різної одиничної потужності та продуктивності, що працюють на основі використання нових технічних ефектів. Реалізація цих положень ґрунтується на підвищенні ефективності досліджень і скорочення строків впровадження досягнень науки і техніки у виробництво і модульний принцип створення систем машин. Створення високопродуктивних землерийних машин здійснюється за двома напрямками: удосконалювання робочих органів машин традиційного типу, що перебувають в експлуатації і виробництво принципово нових робочих органів і машин на базі використання досягнень фундаментальних наук.

Одним з найважливіших завдань удосконалення конструкції машин є зниження їхньої матеріалоемності при одночасному підвищенні надійності. Важливим завданням у покращенні якості машин є також зниження їхньої енергоемності. Досить важливим напрямком в удосконаленні конструкцій машин для земляних робіт є покращення їхньої соціальної пристосованості, підвищення основних ергономічних, естетичних і екологічних якостей. Останнім часом велика увага приділяється автоматизації керування машиною та комплексами спільно працюючих машин. Одним з актуальних питань є створення землерийної техніки, що працює на нових фізико-технічних принципах взаємодії з середовищем і володіючими високими екологічними якостями.

3. Мета і завдання дисципліни

Загальна **мета** дисципліни «Машини для земляних робіт» полягає у викладенні студентам основ знань про машини для земляних робіт, які використовуються у дорожньому будівництві. Основна **мета** дисципліни – вивчення конструкцій, розрахунку, проектування, правил безпечної експлуатації та вибору машин для земляних робіт.

Завдання:

Основним **завданням** навчальної дисципліни «Машини для земляних робіт» є: навчити студентів застосувати загальні методи дослідження і проектування машин і обладнання для земляних робіт для правильного

вибору того чи іншого типу машин для земляних робіт, вдосконалення існуючих і створення нових надійних і економічних машин та обладнання для земляних робіт.

4. Формат дисципліни

Blended Learning – викладання курсу передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т. п. Під час сесії формат очний (offline/Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освітнього ступеню бакалавр повинен

Знати:

- призначення, технічні особливості і місце в технологічному процесі будівництва усіх видів існуючих машин для земляних робіт, особливості умов їхньої роботи;
- основні фізико-механічні властивості ґрунтів і теоретичні основи процесів їх різання і копання;
- особливості рушіїв, силових установок, передач і приводів керування, конструктивні різновиди робочого устаткування.

Вміти:

- обґрунтувати параметри і проектувати основні складальні одиниці, деталі робочого устаткування машин для земляних робіт;
- розробляти принципові і кінематичні схеми механізмів передач і приводів керування;
- виконувати аналіз виробничих можливостей і тягових властивостей землерийних і землерийно-транспортних машин.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	28
Лабораторні заняття	14
Самостійна робота	78

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кред. / годин	Кількість змістовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна\ Вибіркова
2024	4	7	133 Галузеве машинобудування Specialty 133 «Industry Engineering»	4/120	2	іспит	Вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Машини для земляних робіт» значно підвищиться, якщо здобувач освітнього ступеню бакалавр попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як: «Вища математика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин», «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи».

9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять і консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу), мультимедійну техніку та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, методистом, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

10. Політика дисципліни

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про самостійну роботу студентів; Положення про організацію освітнього процесу; Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів; Положення про практику студентів; Положення про рейтингову систему оцінювання знань; Положення про академічну доброчесність; Положення про екзамени та заліки; Положення про підготовку і захист випускної кваліфікаційної роботи; Положення про укладання та контроль за виконанням договору про надання освітніх послуг; Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти.

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиж-день, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяль-сті (заняття) / формат	Мате-ріали	Літ-ра, інфор-мац. ресур-си	Завдання години	Вага оці-нки	Тер-мін вико-нання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 1. Вимоги до машин, їх робочих органів, характеристики ґрунтів							
Тиж. 1, 2 За розк-ладом 4 год.	Тема 1. Вимоги до машин. Показники роботи машин. Земляні роботи на дорожньому будівництві. Класифікація та загальна характеристика машин. Вимоги до машин, їх надійність і довговічність. Параметри та техніко-економічні показники машин для земляних робіт. Типажі машин для земляних робіт. Основні положення розрахунку землерийних машин на динамічні навантаження. Використання теорії подоби та моделювання. Економічна ефективність нової техніки.	Лекція/ Face to face	Презе-нтація. Мето-дичні матері-али в системі Moodle	Осн. 1-2. Норм. довід. 1, 2	Написа-ння конспек-ту лекції. Самості-йне опрацю-вання теорети-чного матеріа-лу.	2	До 3 тижня
Тиж. 2 За розк-ладом 2 год	Тема 1. Дослідження вагової вологості ґрунтів.	Лабора-торне заняття / Face to face	Презен-тація. Мето-дичні матеріа-ли	Осн. 1-2. Норм. довід. 1, 2	При виконан-ні студенти вивча-ють і закріп-люють	1	До 3 тижня

					знання фізико-механічних властивостей ґрунтів, отримують практичні навички визначення		
					вологості ґрунту методом висушування та статистичної обробки результатів експериментальних досліджень.		
Тиж. 3, 4 За розкладом	Тема 2. Основні фізико-механічні характеристики ґрунтів. Класифікація ґрунтів. Фізичні характеристики ґрунтів. Фізико-механічні властивості ґрунтів.	Лекція/ Face to face	Презентація. Методичні матеріали	Осн. 3-4. Норм. довід. 1, 2	Написання конспекту. Опра-	2	До 5 тижня

4 год	Загальні відомості про мерзлі ґрунти.		ли в системі Moodle		цiov. теорет. матер		
Тиж. 4 За розк- ладом 2 год	Тема 2. Визначення об'ємної ваги та пористості ґрунту.	Лабораторне заняття / Face to face	Презентація. Методичні матеріали	Осн. 3-4. Норм. довід. 1, 2	При виконанні студенти вивчають фізико-механічні властивості ґрунтів, отримують практичні навички визначення об'ємної ваги та пористості ґрунту, закріплюють практичні навички статис-	1	До 5 тижня

					тичної обробки результатів експерименталь-		
					них досліджень.		
Тиж. 5, 6 За розкладом 4 год	Тема 3. Робочі органи машин і їх взаємодія з ґрунтом. Типи робочих органів і процес різання ґрунтів. Теорії різання ґрунтів, які ґрунтуються на експериментальних дослідженнях процесу різання. Теорії різання ґрунтів, які ґрунтуються на понятті про граничну рівновагу сипучого середовища. Сили, що діють на плоский прямий ніж при різанні ґрунту. Копання ґрунту екскаваторами. Косе різання та копання ґрунту. Вплив швидкості руху робочого органу на опір різанню та копанню ґрунту. Різання мерзлих ґрунтів.	Лекція/ Face to face	Презентація. Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-2. Норм. довід. 1, 2.	Написання конспекту. Самост.о пра-цiov. теорет. матер.	2	До 7 тижня
Тиж. 6 За розкладом 2 год	Тема 3. Дослідження закономірностей ущільнення трьохфазного ґрунту.	Лабораторне заняття / Face to face	Презентація. Методичні матеріали.	Осн. 1-2. Норм. довід. 1, 2	При виконанні студенти знайомляться з проце-	1	До 7 тижня

					сом ущільне- ння грунту, отриму- ють практич- ні навички побудо- ви функціо- нальних залежно- стей між величи- нами, що спостері- гаються, методом лінеари- зації.		
Тиж. 6	Змістовний контроль №1	Тест	Тест	moodle. kntu.kr. ua	Викона- ти тестове завдання	16 ба- лів	До 7 тижня
Змістовний модуль 2. Силове, ходове обладнання та системи керування машин для земляних робіт							
Тиж. 7, 8 За розк- ладом	Тема 4. Двигуни та трансмісії машин для земляних робіт. Двигуни внутрішнього згорання. Характеристика двигуна внутрішнього згорання.	Лекція/ Face to face	Презен- тація. Метод ичні матеріа	Осн. 3-4. Норм. довід. 1, 2.	Написан ня конспе- кту. Самост.	2	До 9 тижня

4 год	<p>Трансмісії. Параметри та характеристики гідродинамічних передач. Спільна робота двигуна внутрішнього згорання з гідродинамічними передачами. Побудова вихідної характеристики системи двигун внутрішнього згорання-гідродинамічна передача. Розрахунок основних параметрі гідродинамічних передач. Визначення рушійної сили машини з механічною трансмісією. Об'ємні гідравлічні приводи.</p>		ли в системі Moodle		опрацюв. теорет. матер.		
Тиж. 8 За розкладом 2 год	Тема 4. Визначення напружено-деформованого стану ґрунту при його динамічному навантаженні.	Лабораторне заняття / Face to face	Презентація. Методичні матеріали	Осн. 1-2. Інстр. – метод 2, 3.	При виконанні студенти вивчають закономірності процесів, які протікають у ґрунту при його динамічному навантаженні, визначають	1	До 9 тижня

					зміни напружень у ґрунті при різних формах фронтів хвиль, які розповсюджуються, отримують практичні навички складання алгоритмів розрахунку та простих програм, а також		
					роботи з персональним комп'ютером.		

<p>Тиж. 9, 10 За розк- ладом 4 год</p>	<p>Тема 5. Ходове обладнання та основи тягової механіки машин для земляних робіт. Робота колеса з пневматичною шиною. Опір коченню колеса з пневматичною шиною. Сковзання та зчеплення пневматичної шини колісного рушія. Опори, що виникають при роботі машин для земляних робіт. Тяговий баланс і баланс потужності машин для земляних робіт. Побудова тягових характеристик самохідних колісних машин для земляних робіт. Визначення тягових і паливно-економічних якостей машин для земляних робіт. Розрахунок основних експлуатаційних показників машин безперервного різання ґрунту. Побудова швидкісних і динамічних характеристик самохідних колісних машин для земляних робіт.</p>	<p>Лекція/ Face to face</p>	<p>Презен- тація. Метод ичні матеріа ли в системі Moodle</p>	<p>Осн. 3-4. Норм. довід. 1, 2.</p>	<p>Написа ння конспе- кту. Самост. опра- цюв. теорет. матер</p>	<p>2</p>	<p>До 11 тижня</p>
<p>Тиж. 10 За розк- ладом 2 год</p>	<p>Тема 5. Експериментальне та теоретичне визначення опору копанню ґрунту відвалом бульдозера.</p>	<p>Лабора- торне заняття / Face to face</p>	<p>Презен- тація. Метод ичні матеріа ли</p>	<p>Осн. 1-2. Інстр. – метод 2, 3.</p>	<p>При виконан- ні студенти отриму- ють практич- ні навички теорети-</p>	<p>1</p>	<p>До 11 тижня</p>

				чного та експериментального визначення горизонтальної складової опору копанню ґрунту бульдозерним обладнанням, досліджують вплив швидкості	
--	--	--	--	--	--

					переміщення відвалу на величину горизонтальної складової сили різання, вивчають основи теорії різання та методи розрахунку процесу взаємодії робочого обладнання відвального типу з ґрунтом.		
Тиж. 11, 12 За розкладом	Тема 6. Системи керування машин. Призначення, класифікація та загальні відомості. Гідравлічна система керування. Канатно-блочна система керування.	Лекція/ Face to face	Презентація. Методичні матеріа	Осн. 3, 4. Норм. довід. 1, 2.	Написання конспекту.	2	До 13 тижня

4 год	Редукторна система керування. Система керування муфтами, гальмами та допоміжними механізмами. Рульове керування.		ли в системі Moodle		Самост. опрацюв. теорет. матер		
Тиж. 12 3а розкладом 2 год	Тема 6. Визначення траєкторії переміщення ґрунту відвалом.	Лабораторне заняття / Face to face	Презентація. Методичні матеріали	Осн. 1-2. Інстр. – метод 2, 3.	При виконанні студенти визначають дійсну траєкторію частинок ґрунту в процесі переміщення ґрунту відвалом, визначають оптимальне значення кута	1	До 13 тижня

					захвату відвала.		
Тиж. 13, 14 За розкладом 4 год	Тема 7. Автоматичне керування машин для земляних робіт. Загальні положення. Автоматичне регулювання процесу копання. Автоматизація планувальних машин. Автоматичне керування машинами для земляних робіт за допомогою оптичного променя. Автоматичне ведення робочого органу за заданою траєкторією. Використання комп'ютерних пристроїв.	Лекція/ Face to face	Презентація. Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 3, 4. Норм. довід. 1, 2.	Написання конспекту. Самост. опрацюв. теорет. матер.	2	До 15 тижня
Тиж. 14 За розкладом 2 год	Тема 7. Експериментальне та теоретичне визначення опору копанню ґрунту ковшем екскаватора.	Лабораторне заняття / Face to face	Презентація. Методичні матеріали	Осн. 1, 2. Інстр. – метод 2, 3.	При виконанні студенти отримують практичні навички теоретичного та експериментального визначення опору	1	До 15 тижня

				грунту копанню ковшем механіч- них лопат, вивча- ють основи теорії та методи розраху- нку процесу взаємодії робочого обладна- ння ковшо- вого типу з грунтом, дослід- жують вплив на опір грунту	
--	--	--	--	--	--

					копанню різних рипів ріжучого обладнання ковшів.		
Тиж. 14	Змістовний контроль №2	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестове завдання	13 балів	До 15 тижня

Робота на лекції: написання конспекту лекцій, коротко, схематично, послідовно фіксувати основні положення, висновки, формулювання, узагальнення; позначати важливі думки, виділяти слова, терміни. Перевірка термінів, понять за допомогою енциклопедій, словників, довідників. Позначення питань, понять, матеріалу, які викликають труднощі, пошук відповідей в рекомендованій літературі. Якщо самостійно не вдається розібратися в матеріалі, необхідно сформулювати питання і задати викладачеві на консультації, лабораторному занятті.

Робота на лабораторному занятті: робота з конспектом лекцій, нормативної літературою, підготовка відповідей до контрольних опитувань.

Підготовка реферату: дослідження обраної теми, періодичного матеріалу в професійних українських і зарубіжних виданнях, а також робота з лекційним і практичним матеріалом.

Підготовка до іспиту: при підготовці до іспиту необхідно орієнтуватися на конспекти лекцій, рекомендовану літературу, матеріали, які наведено на лабораторних заняттях.

Питання до екзамену з машин для земляних робіт

1. Механізація будівельно-шляхових робіт і її народногосподарське значення.
2. Земляні роботи на шляховому будівництві.
3. Класифікація та загальна характеристика машин.
4. Конструктивні вимоги та вимоги технологічності конструкції.
5. Вимоги ремонтної технологічності конструкції.

6. Надійність і довговічність машин.
7. Економічні та соціальні вимоги.
8. Основні поняття механізації земляних робіт.
9. Теоретична виробність.
10. Технічна виробність.
11. Експлуатаційна виробність, собівартість одиниці продукції та річна виробність.
12. Способи масового руйнування ґрунтів.
13. Класифікація ґрунтів.
14. Пористість і коефіцієнт пористості.
15. Вагова вологість і об'ємна вага.
16. Об'ємна вага скелету ґрунту та питома вага ґрунту.
17. Пластичність і консистенція.
18. Липкість і водопроникність.
19. Розпушувальність і опір ґрунту зсуву.
20. Кут природного відкосу та коефіцієнт тертя ґрунту по сталі.
21. Коефіцієнт бокового розширення та коефіцієнт бокового тиску.
22. Модуль деформації ґрунту та опір ґрунту вдавлюванню.
23. Опір ґрунту різанню.
24. Основні положення теорії різання та копання ґрунтів.
25. Теорія різання академіка В.П. Гарячкіна.
26. Теорія різання професора О.М. Зеленіна.
27. Теорія різання професора Ю.О. Ветрова.
28. Копання ґрунту екскаваторами.
29. Вплив ємності ковша на опір копанню.
30. Призначення та класифікація ходового обладнання.
31. Гусеничне ходове обладнання.
32. Колісне ходове обладнання.

33. Крокуючий рушій.
34. Робота колеса з пневматичною шиною.
35. Робота колісного рушія в режимі «ведучого колеса».
36. Робота колісного рушія в режимі «вільного колеса».
37. Робота колісного рушія в режимі «веденого колеса».
38. Опори, що виникають при роботі машини для земляних робіт на тяговому режимі роботи.
39. Опори, що виникають при роботі машини для земляних робіт на транспортному режимі роботи.
40. Опори, що виникають на транспортному режимі для гусеничних екскаваторів.
41. Тяговий баланс машин для земляних робіт на тяговому режимі роботи.
42. Баланс потужності машин для земляних робіт на тяговому режимі роботи.
43. Тяговий баланс машин для земляних робіт на транспортному режимі роботи.
44. Баланс потужності машин для земляних робіт на транспортному режимі роботи.
45. Тягові характеристики МдЗР.
46. Призначення та класифікація систем керування машин.
47. Редукторна система керування.
48. Канатно-блочна система керування.
49. Гідравлічна система керування.
50. Пневматична система керування.
51. Система керування муфтами, гальмами та допоміжними механізмами.
52. Рульове керування.
53. Загальні положення автоматизованого керування машин для земляних робіт.
54. Автоматичне регулювання процесу копання.
55. Автоматизація планувальних машин.
56. Автоматичне керування машинами для земляних робіт за допомогою оптичного променя.
57. Автоматичне ведення робочого органу за заданою траєкторією.
58. Використання комп'ютерних пристроїв у системах автоматизованого керування машин для

земляних робіт.

11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий. Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма контролю: іспит.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни

«Машини для земляних робіт» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (іспит) – 50 балів. Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті. Рівень знань оцінюється: «відмінно» – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та виконання вправ є правильними, демонструє знання матеріалу підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформлює завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність і творчість у виконанні групових завдань; «добре» – студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність у виконанні групових завдань; «задовільно» – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність, участь у виконанні групових завдань; «незадовільно з можливістю повторного складання» – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, має неповний конспект лекцій, індивідуально або негативно проявляє себе у виконанні групових завдань.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєння теоретичного

матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (іспит) – 50 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Машини для земляних робіт»

Поточне тестування та самостійна робота									Іспит	Сума
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2						
T1	T2	T3	ЗК1	T4	T5	T6	T7	ЗК2		
3	3	3	16	3	3	3	3	13	50	100

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки ІСТО НАПН України»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Рекомендовані джерела інформації:

12.1. Основна література:

1. Машини для земляних робіт: Навчальний посібник / Хмара Л.А., Кравець С.В., Нічке В.В., Назаров Л.В.,

Скоблюк М.П., Нікітін В.Г. Під загальною редакцією проф. Хмари Л.А. та проф. Кравця С.В. Рівне – Дніпропетровськ – Харків. – 2010. – 557 с.

2. Дорожные машины. Часть I. Машины для земляных работ. Изд. 3-е, переработ. И доп. / Т.В. Алексеева, К.А. Артемьев, А.А. Бромберг, Р.И. Войцеховский, Н.А. Ульянов. – М.: «Машиностроение», 1972. – 504 с.

3. Довгяло В.А. Дорожно-строительные машины. В 2 ч. Ч. 1. Машины для земляных работ : учеб. пособие / В.А. Довгяло, Д.И. Бочкарев. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 250 с.

4. Шестопапов К.К. Машины для земляных работ: учеб. пособие / К.К. Шестопапов; МАДИ – М., 2011. – 145 с.

12.2. Інструктивно-методична література:

1. Г.Е. Надольный, В.А. Настоящий, С.Л. Хачатурян, Ю.И. Алексеев Методические указания к лабораторным работам по курсу «Машины для земляных работ». Кировоград, 1989, 80с.

2. А.А. Тарасенко и др. Методические рекомендации по использованию ЭВМ. Кировоград, 1985, 72 с.

3. Г.Е. Надольный, С.Л. Хачатурян, Ю.И. Алексеев Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Машины для земляных работ». Кировоград, 1978, 113 с.

4. Строительные машины. Практические упражнения. Ветров Ю.А. и др. Издательское объединение. Вища школа, 1974, 160 с.

3. Конспект лекцій.

12.3. Нормативна і довідкова література:

1. Серія стандартів ISO 9000. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://www.intercert.com.ua>.

2. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: https://dnaop.com/html/43855/doc-ДСТУ_3004-95.

32. Веб-сайт дистанційної освіти Центральноукраїнського національного технічного університету <http://moodle.kntu.kr.ua>.

33. Цифровий репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету [Електронний ресурс]. - <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/>.