

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА будівельних і дорожніх машин
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

Вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія і практика машин ресурсозберігаючих технологій»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання»

освітній ступінь магістр

(назва освітньої програми)

форма навчання денна

(денна, заочна, вечірня)

розробник Голубченко Олександр Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Теорія і практика машин ресурсозберігаючих технологій» відноситься до варіативної частини освітньої програми. В процесі вивчення дисципліни формуються знання о ресурсозберігаючих технологіях у машинобудуванні, що спрямовано на отримання кінцевої продукції при максимальному зберіганні як матеріальних, так і енергетичних ресурсів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	II
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5		105
Аудиторні заняття, у т.ч:	36			36
лекції	22			22
лабораторні роботи	—			—
практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	69			69
підготовка до аудиторних занять	30			30
підготовка до контрольних заходів	30			30

виконання курсового проекту або роботи	–			–
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	9			9
підготовка до екзамену				
Форма підсумкового контролю				залік

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - засвоєння теорії, методів розрахунку та прогнозування енергетичної ефективності машин.

Завдання дисципліни – практичне використання методик розрахунку показників енергетичної ефективності машин, визначення оптимального режиму роботи з мінімальними витратами енергії, вибір машин та обладнання для реалізації ресурсозберігаючих технологій.

Пререквізити дисципліни – базові знання з теоретичної механіки, математики, фізики, теорії машин і механізмів.

Постреквізити дисципліни – виконання дипломного проекту.

Загальні компетентності : ЗК1 – здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології; ЗК2 – здатність використовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК3 – здатність навчитися та оволодіти сучасними знаннями; ЗК5 – здатність шукати та отримувати інформацію з різних джерел; ЗК7 – здатність ухвалювати обґрунтовані рішення (згідно з освітньо-професійною програмою «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ». СВО ПДАБА – 133 МП 2018, розділ IV).

Фахові компетентності : ФК4 – здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів; ФК10 – здатність синтезувати робочі процеси, закони руху будівельних і дорожніх машин, що забезпечують досягнення мінімальної витрати енергії, динамічних навантажень, часу робочого циклу або інших критеріїв оптимізації (згідно з освітньо-професійною програмою «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ». СВО ПДАБА – 133 МП 2018, розділ IV).

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати :

- основні поняття та типи ресурсозберігаючих технологій;
- основи, принципи та методи створення ресурсозберігаючих технологій ;
- основні показники енергетичної ефективності машин;
- основні поняття теоретичного та експериментального дослідження ефективності машин для виконання технологічних процесів;
- методику визначення оптимальних режимів роботи машин, які відповідають її максимальній енергетичній ефективності;

вміти :

- використовувати на практиці сучасні методи та підходи до раціонального використання природних ресурсів;
- розраховувати показники енергетичної ефективності машин та їх прогнозування;
- визначити режими роботи машин, які відповідають максимальним значенням показників енергетичної ефективності;
- оцінити та вибрати конструктивні рішення машин та робочого обладнання, які сприяють покращенню показників енергетичної ефективності.

Методи навчання – словесні, наочні, практичні, робота з книгою, відео метод.

Форми навчання – індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Ресурсозберігаючі технології, джерела енергії, основні показники енергетичної ефективності					
Тема 1. Вступ. Основні поняття ресурсів, ресурсозберігаючих технологій. Ресурсозберігання, як наука. Мета і задачі ресурсозберігання. Сучасний стан вітчизняного машинобудування.	9	2	2	–	5
Тема 2. Енергетичні ресурси. Класифікація, перспективи використання. Джерела енергії майбутнього. Екологічні складові енергозберігаючих технологій. Трансформування палива та енергії.	11	2	2	–	7
Тема 3. Принципи та методи створення ресурсозберігаючих технологій. Засоби дії на оброблювальне середовище для зниження енергоємності та матеріалоємності робочих процесів машин.	9	2	2	–	5
Тема 4. Основні показники енергетичної ефективності машин. Продуктивність, енергоємність, робота, потужність, ККД, їх взаємозв'язок між собою.	11	2	2	–	7
Разом за змістовим модулем 1	40	8	8	–	24
Змістовий модуль 2. Визначення показників енергетичної ефективності та технічні рішення по зниженню енергоємності					
Тема 5. Фізико-математична модель процесу передачі потужності джерела енергії перероблювальному матеріалу. Отримання та аналіз апроксимуючого рівняння.	7	2	–	–	5
Тема 6. Аналітичні та графічні методи визначення показників енергетичної ефективності машин. Методи визначення раціонального навантаження машин.	11	2	2	–	7
Тема 7. Взаємозв'язок між енергетичними та фізико-механічними властивостями перероблювального матеріалу.	7	2	–	–	5
Тема 8. Визначення показників енергетичної ефективності на стадії проектування. Прогнозування енергетичної ефективності машин.	11	2	2	–	7
Тема 9. Технічні рішення по зниженню енергоємності та матеріалоємності робочих процесів, машин для земляних та дорожніх робіт.	9	2	–	–	7
Тема 10. Технічні рішення по зниженню енергоємності та матеріалоємності робочих процесів машин для подрібнення, помолу та сортування матеріалів.	11	2	2	–	7
Тема 11. Технічні рішення по зниженню енергоємності та матеріалоємності робочих процесів, вантажопідійомної та транспортувальної техніки.	9	2	–	–	7
Разом за змістовим модулем 2	65	14	6	–	45
Усього годин	105	22	14	–	69

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Вступ. Основні поняття ресурсів, ресурсозберігаючих технологій. Ресурсозберігання, як наука. Мета і задачі ресурсозберігання. Сучасний стан вітчизняного машинобудування.	2
2	Енергетичні ресурси. Класифікація, перспективи використання. Джерела енергії майбутнього. Екологічні складові енергозберігаючих технологій. Трансформування палива та енергії.	2
3	Принципи та методи створення ресурсозберігаючих технологій. Засоби дії на оброблювальне середовище для зниження енергоємності та матеріалоємності робочих процесів машин.	2
4	Основні показники енергетичної ефективності машин. Продуктивність, енергоємність, робота, потужність, ККД, їх взаємозв'язок між собою.	2
5	Фізико-математична модель процесу передачі потужності джерела енергії перероблювальному матеріалу. Отримання та аналіз апроксимуючого рівняння.	2
6	Аналітичні та графічні методи визначення показників енергетичної ефективності машин. Методи визначення раціонального навантаження машин.	2
7	Взаємозв'язок між енергетичними та фізико-механічними властивостями перероблювального матеріалу.	2
8	Визначення показників енергетичної ефективності на стадії проектування. Прогнозування енергетичної ефективності машин.	2
9	Технічні рішення по зниженню енергоємності та матеріалоємності робочих процесів, машин для земляних та дорожніх робіт.	2
10	Технічні рішення по зниженню енергоємності та матеріалоємності робочих процесів машин для подрібнення, помолу та сортування матеріалів.	2
11	Технічні рішення по зниженню енергоємності та матеріалоємності робочих процесів, вантажопідійомної та транспортувальної техніки.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Визначення корисної та повної енергоємності процесу подрібнення.	2
2	Визначення та характеру зміни ККД шоккової дробарки.	2
3	Визначення раціонального режиму навантаження подрібнювальної машини.	2
4	Розрахунок та прогнозування показників енергетичної ефективності машини на стадії проектування.	2
5	Розрахунок та порівняння показників енергетичної ефективності різальних систем машини для земляних робіт.	2
6	Розрахунок та порівняння показників енергетичної ефективності транспортувальних машин.	2
7	Визначення та порівняння показників енергетичної ефективності засобів механізації земляних робіт.	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	30
2	Підготовка до контрольних заходів	30
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях : - джерела енергії майбутнього; - нетрадиційні джерела енергії; - трансформування палива та енергії; - застосування фізичних ефектів для зниження енергоємності робочих процесів будівельних та дорожніх машин; - робота та потужність електричного двигуна; - метод найменших квадратів для отримання апроксимувального рівняння; - графічний метод визначення показників енергетичної ефективності машин; - фізико-механічні властивості оброблювальних матеріалів; - вплив геометричних параметрів різальних систем машин для земляних робіт на енергоємність процесу різання ґрунту; - технічні рекомендації по зниженню енергоємності та матеріалоємності процесу подрібнення у конусних дробарках; - технологічні рекомендації по зниженню енергоємності та матеріалоємності транспортування матеріалу стрічковими конвеєрами.	9

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методом контролю знань студентів є письмовий контроль та усне опитування на практичних роботах.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Структура оцінювання видів навчальної роботи студента у кожному змістовому модулі

Змістовий модуль 1. Ресурсозберігаючі технології, джерела енергії, основні показники енергетичної ефективності

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1.	Відвідування лекцій	8
2.	Виконання практичних занять :	
	1. Визначення корисної та повної енергоємності процесу подрібнення.	10
	2. Визначення та характер зміни ККД щоклової дробарки.	10
	3. Визначення раціонального режиму навантаження подрібнювальної машини.	10
	4. Розрахунок та прогнозування показників енергетичної ефективності машин на стадії проектування.	10
3.	Поточний контроль	40

4.	Усне опитування лекційного матеріалу	12
Разом		100

Змістовий модуль 2. Визначення показників енергетичної ефективності та технічні рішення по зниженню енергоспоживання

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1.	Відвідування лекцій	14
2.	Виконання практичних занять :	
	1. Розрахунок та порівняння показників енергетичної ефективності різальних систем машини для земляних робіт.	10
	2. Розрахунок та порівняння показників енергетичної ефективності транспортувальних машин.	10
	3. Визначення та порівняння показників енергетичної ефективності засобів механізації земляних робіт.	10
3	Поточний контроль	40
4	Усне опитування лекційного матеріалу	16
Разом		100

Критерії оцінювання лекцій

Максимальна кількість балів за одну лекцію – 2.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент охайно та у повному обсязі законспектував лекційний матеріал, активно брав участь в обговоренні.

Кількість балів «1» – ставиться, якщо студент неохайно та не у повному обсязі законспектував лекційний матеріал, мали місце помилки у викладеному матеріалі.

Кількість балів «0» – ставиться, якщо студент не надав для перевірки лекційний матеріал, був відсутній на лекції.

Критерії оцінювання практичних занять

Кількість балів «8-10» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових робіт згідно передбаченого варіанта. Практичні розрахунки виконані послідовно згідно методичних вказівок, використані залежності наведені у буквеному вигляді та з підстановкою чисельних значень вхідних параметрів, які розшифровані і мають одиниці вимірювання. Прийняті остаточно кінцеві значення розрахункових параметрів забезпечують найбільш раціональну конструкцію і режим роботи машини, вузла або механізму, що розраховується. Практична робота виконана охайно.

Кількість балів «5-7» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових робіт згідно передбаченого варіанта. Практичні розрахунки виконані послідовно згідно методичних вказівок, використані формули розшифровані, вхідні параметри та результати розрахунків мають одиниці вимірювання. Однак прийняті остаточно кінцеві значення розрахункових параметрів не забезпечують найбільш раціональну конструкцію та режим роботи машини, вузла або механізму, що розраховується.

Кількість балів «0-4» – ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав обсяг розрахункових робіт згідно передбаченого варіанта, наявне порушення послідовності розрахунку і мають місце помилки у розрахунках, практична робота оформлена неохайно. Прийняті параметри не забезпечують найбільш раціональну конструкцію та режим роботи машини, вузла або механізму.

Критерії оцінювання усного опитування лекційного матеріалу

Змістовий модуль 1.

10–12 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо надана змістовна, логічно послідовна та правильна відповідь. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються виводами потрібних залежностей, у наведених формулах поясненні параметри і надані одиниці вимірювання. При цьому повністю розкриті усі пункти питання.

7–9 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо відсутня послідовність, окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, у викладених методиках розрахунків та розрахункових схемах присутні незначні помилки, пропущені формули або виводи залежностей для визначення окремих параметрів машин.

4–6 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо студент надав поверхову відповідь, в якій відсутня логічна послідовність, допущені помилки у конструктивних та розрахункових схемах, відсутні формули та залежності для визначення більшості параметрів.

0–3 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо наявні грубі помилки у методиках розрахунку і розрахункових схемах, що призводять до нерозуміння конструкції машин та механізмів, отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.

Змістовий модуль 2.

13–16 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо надана змістовна, логічно послідовна та правильна відповідь. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються виводами потрібних залежностей, у наведених формулах поясненні параметри і надані одиниці вимірювання. При цьому повністю розкриті усі пункти питання.

8–12 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо відсутня послідовність, окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, у викладених методиках розрахунків та розрахункових схемах присутні незначні помилки, пропущені формули або виводи залежностей для визначення окремих параметрів машин.

4–7 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо студент надав поверхову відповідь, в якій відсутня логічна послідовність, допущені помилки у конструктивних та розрахункових схемах, відсутні формули та залежності для визначення більшості параметрів.

0–3 балів – ставиться за усну, а вразі потреби у письмовій формі, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо наявні грубі помилки у методиках розрахунку і розрахункових схемах, що призводять до нерозуміння конструкції машин та механізмів, отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.

Критерії оцінювання поточного контролю

Кожен змістовий модуль складається з 4 теоретичних запитань, вірна відповідь на кожне запитання оцінюється в 10 балів.

Кількість балів «9–10» – ставиться студенту за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь у письмово-графічній формі на питання поточного контролю. Відповіді на теоретичні питання супроводжуються правильними, охайно оформленими конструктивними та розрахунковими схемами. Методики розрахунків викладені послідовно та супроводжуються виводами необхідних залежностей з зазначенням окремих параметрів та одиниць їх вимірювання.

Кількість балів «7–8» – ставиться студенту за логічно послідовну, загалом правильну відповідь в письмово-графічній формі на питання поточного контролю. Але окремі пункти відповідей не повністю розкривають суть питання і мають незначні помилки. Представлені розрахункові схеми мають незначні помилки, що не впливають на кінцеві висновки.

Кількість балів «4–6» – ставиться студенту за відповідь у письмово-графічній формі на питання поточного контролю, в якій не повністю розкривається суть поставлених питань. В визначеннях, доказах та рішеннях наявні суттєві помилки, що свідчать про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу. Представлений матеріал має фрагментарний характер і слабо пов'язаний з суттю поставлених питань. Математичні вирази і розрахункові схеми виконані недбало і не дають повного уявлення про логіку відповідей і вірність кінцевих результатів.

Кількість балів «0–3» – ставиться студенту за відсутність конкретних відповідей в письмово-графічній формі на питання поточного контролю. В представлених відповідях відсутня доказова база у висвітленні поставлених питань. Не наведені необхідні розрахункові схеми, визначення та конструктивні рішення. Відповіді носять безсистемний характер і свідчать про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

Порядок зарахування пропущених занять.

Матеріал пропущеної лекції конспектується самостійно, згідно рекомендованої літератури вивчається і після опитування викладачем зараховується.

Пропущене практичне заняття конспектується, згідно методичних вказівок розрахунки виконуються самостійно, після захисту роботи воно зараховується.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається, як середньоарифметичне значення суми кількості балів за першим та другим змістовими модулями.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Машины для земляных работ: Пособие / Л. А. Хмара, С. В. Кравець, М. П. Скоблюк та ін.; за заг. ред. д.т.н., проф. Л. А. Хмари та д.т.н., проф. С. В. Кравця. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 548 с.
2. Будівельні крани. Навчальний посібник / Л. А. Хмара, М. П. Колісник, А. Ф. Шевченко, О. І. Голубченко, М. Г. Маліч. – Дніпропетровськ, ІМА-прес. 2015. – 356 с.
3. Штепа В. П. Теорія. Експеримент. Практика. Енергозберігання при машинному виробництві. Монографія. – Дніпропетровськ: ІМА-прес. – 2009. – 267 с.
4. Энергосберегающие технологии в современном строительстве / Под. Ред. В. Б. Козлова. – М.: Стройиздат, 1990. – 296 с.
5. Сіміноженко В. П., Канило П. М., Остапчук В. П., Ровенський О. І. Енергія. Екологія. Майбутнє: – Х.: Прапор, 2003. – 464 с.

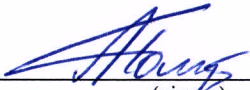
Допоміжна

1. Баловнев В. И., Хмара Л. А., Интенсификация разработки грунтов в дорожном строительстве. – Москва: Транспорт, 1993. – 383 с.
2. Кремнев Г. П. Ресурсо- и энергоберегающая технологии в машиностроении: учебное пособие / Г. П. Кремнев, Ф. В. Новиков. – Д.: Лира, 2016. – 297 с.
3. Березовский Н. И. Технология энергобережения: учебн. пособие / Н. И. Березовский, С. Н. Березовский, Е. К. Костюнович. – Минск: БИП-С Плюс, 2007. – 152 с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/11053/1

2. 0332755_509 AF_romakin_u_e_mashiny-nepreryvnogo_transporta.pdf
3. 1268465_AE00C_spivakovskii_a_o_dyachkov_v_k_transportiryushie-mashiny.djvu.
4. konvejery.o.djvu.

Розробник _____  _____ (О. І. Голубченко)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____  _____ (Л. А. Хмара)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
будівельних і дорожніх машин
Протокол від « 10 » вересня 2019 року № 2