

Силабус освітнього компоненту ОК 22

Назва дисципліни:	Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка
Рівень вищої освіти:	Першого (бакалаврського) рівня
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Енергетичне машинобудування
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1378
Рік навчання:	3
Семестр:	5 (осінній), 6 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредити (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік, екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Технології машинобудування та ремонту машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Серіков Георгій Сергійович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	0679478687
E-mail:	georgy301212@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів системи знань, вмінь та уявлень щодо предметної області освітньої програми: основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки.

Предмет: педагогічна адаптована система знань про закономірності перетворення електричної енергії, закономірності та принципи здійснювання робочого циклу в електричних машинах різного призначення, їх конструктивні особливості і відмінності, основи конструкції механізмів електротехнічних систем.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: формування у студентів сукупності знань, вмінь та уявлень про електротехніку, електроніку та мікропроцесорну техніку, основи побудови автомобільного електрообладнання при створенні сучасних систем автоматичного керування агрегатами автомобіля, оптимізації енергетичних та масогабаритних показників систем та пристроїв бортового електрообладнання, адаптації електричних систем до режимів та умов експлуатації транспортних засобів;

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Пререквізити: «Фізика», «Хімія», «Автомобілі і трактори», «Вища математика», «Інформатика», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»,

Кореквізити: «Охорона праці», «Системи ДВЗ», «Навчальна виробнича конструкторська практика».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 3).

Фахові компетентності:

Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання (ФК 4). Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання (ФК5). Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об'єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки (ФК 6).

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності.

ПР 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки

ПР 22. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми малорозмірних двигунів та бензо- і дизель-генераторів, кваліфіковано відображати результати досліджень у публікаціях і звітах.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
Семестр 5			
1	ЛК Вступ. Предмет та мета курсу, основні розділи. Поняття про джерела та приймачі електричної енергії. Найпростіше електричне коло.	2	2
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження роботи електровимірювальних приладів. Амперметр, вольтметр.	2	
	СР Різновиди електровимірювальних приладів, класи точності, принцип дії.	3	6
2	ЛК Режим роботи електричних кіл. Вимірювання електричних величин. Похибки вимірювань.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження роботи електричних кіл постійного струму при змішаному з'єднанні приймачів.	2	2
	СР Розрахунок енергетичного балансу в колах постійного струму.	4	7
3	ЛК Електричні кола постійного струму. Основні закони електричних кіл. Потужність електричного струму. Рівняння енергетичного балансу в колах постійного струму.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження принципу та методу накладання в електричних колах постійного струму	2	

	СР Методи розрахунку кіл постійного струму.	4	6
4	ЛК Основні методи розрахунку складних лінійних електричних кіл постійного струму. Метод еквівалентних перетворень.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження джерела постійного струму.	2	
	СР Метод законів Кірхгофа. Метод контурних струмів.	4	7
5	ЛК Електричні кола змінного струму. Переваги використання електричної енергії змінного струму. Форми подання синусоїдальних електричних величин. Основні співвідношення в колах змінного струму.	2	2
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження електричних кіл змінного струму з послідовною схемою з'єднання елементів кола.	2	2
	СР Дослідження електричних кіл змінного струму	4	7
6	ЛК Розрахунок електричного кола з послідовним з'єднанням елементів. Трикутник опорів.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження електричних кіл змінного струму з паралельною схемою з'єднання елементів кола.	2	
	СР Резонанс напруг.	3	6
7	ЛК Розрахунок електричного кола з паралельним з'єднанням елементів. Резонанс струмів. Активна, реактивна та повна потужність, трикутник потужностей.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження електронних осцилографів, генераторів та їх використання.	2	
	СР Особливості вимірювання фази змінного струму за допомогою осцилографа.	3	7
8	ЛК Побудова векторних діаграм. Розрахунок складних електричних кіл змінного струму.	2	2
	ЛР (ПР, СЗ) Баланс потужностей у колах змінного струму. Коефіцієнт потужності.	2	
	СР Векторні діаграми.	3	6
Семестр 6			
9	ЛР 8. Трифазні системи змінного струму. Основні переваги. З'єднання за схемою "зірка" з нульовим проводом та без нього.	2	2
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження трифазного електричного кола, з'єданого за схемою «зірка».	2	2
	СР Способи з'єднання фаз джерел та приймачів.	4	6
10	ЛК Трифазні кола, з'єдані за схемою "трикутник". Основні співвідношення між лінійними і фазними струмами та напругами. Активна, реактивна та повна потужність в трифазних системах змінного струму.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження трифазного електричного	2	

	кола, з'єднаного за схемою «трикутник».		
	СР Трифазні кола, з'єднані за схемою «трикутник».	4	7
11	ЛК Класифікація електровимірювальних приладів. Механізми та системи приладів. Прилади магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, індукційної систем.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження роботи електровимірювальних приладів. Ваттметр, лічильник електричної енергії.	2	
	СР Дослідження трифазного електричного кола.	4	6
12	ЛК Метрологічні характеристики та основні характеристики приладів. Рівняння шкали. Чутливість. Види похибок. Клас точності.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Вимірювання електричних величин.	2	
	СР Векторні діаграми в трифазних колах.	4	7
13	ЛК Основні поняття та величини, що характеризують магнітне поле. Магнітне поле провідника зі струмом.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Робота електромагнітних сил. Взаємодія провідників зі струмом.	2	
	СР Закон повного струму, перший та другий окремі випадки.	4	7
14	ЛК Феромагнітні речовини.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Крива намагнічування та петля гістерезису феромагнітних матеріалів.	2	
	СР Феромагнітні речовини.	4	6
15	ЛК Закон електромагнітної індукції. Потокозчеплення та індуктивність котушок.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Явище самоіндукції та взаємоіндукції.	2	
	СР Взаємна індуктивність котушок.	4	7
16	ЛК Нерозгалужені та розгалужені магнітні кола.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Магнітозв'язані електричні кола.	2	
	СР Порядок розрахунку магнітних кіл.	4	6
17	ЛК Електричні машини та апарати. Класифікація, будова трансформаторів. Принцип роботи однофазного трансформатора. Основні співвідношення. Схема заміщення та векторна діаграма	2	2
	ЛР (ПР, СЗ) Режим неробочого ходу та короткого замикання, потужність втрати, к.к.д.	2	
	СР Трифазні трансформатори, автотрансформатори, вимірювальні трансформатори.	5	7
18	ЛК Електричні машини. Класифікація. Машини постійного струму. Призначення, будова та принцип дії генераторів та двигунів постійного струму.	2	
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження генераторів постійного струму незалежного, паралельного й змішаного збудження.	2	2

	СР Генератори і двигуни постійного струму.	5	7
19	ЛК Синхронні та асинхронні машини. Призначення, будова та принцип дії синхронного трифазного генератора. Робота синхронного генератора в режимі холостого ходу та під навантаженням.	2	
	ЛР (ЛР, СЗ) Дослідження роботи синхронного трифазного генератора змінного струму	2	
	СР Синхронні машини. Асинхронні машини	5	7
20	ЛК Трифазні асинхронні двигуни. Призначення та принцип дії трифазних асинхронних двигунів. Обертальний магнітний потік. Основні співвідношення в асинхронних двигунах	2	
	ЛР (ЛР, СЗ) Дослідження механічних характеристик асинхронного двигуна	2	
	СР Вентильні двигуни. Крокові двигуни	5	7
21	ЛК Апаратура керування та захисту. Ручні комутаційні апарати. Рубильники і перемикачі. Пакетні вимикачі і перемикачі. Електромагнітні та теплові реле.	2	
	ЛР (ЛР, СЗ) Мікропроцесорні системи керуванням технологічним обладнанням. Запобіжники. Пристрої захисту (УЗО). Магнітні контролери. Принцип роботи	2	
	СР. Контактори. Пристрої захисту (УЗО). Інвертори. Частотні перетворювачі. Стабілізатори змінної напруги та струму. Частотні регулятори напруги.	5	7
22	ЛК Елементна база електронної та мікропроцесорної техніки. Напівпровідники, фізичні основи дії. Класифікація напівпровідникових приладів.	2	2
	ЛР (ЛР, СЗ) Принцип роботи та основні характеристики напівпровідникових діодів. Стабілітрони.	2	
	СР Класифікація, основні показники та режими роботи підсилювачів. Підсилювачі напруги та потужності, будова та принцип дії.	5	7
23	ЛК Біполярний та польовий транзистори, Принцип дії транзисторів, схеми включення, основні співвідношення. Вольт-амперні характеристики.	2	
	ЛР (ЛР, СЗ) Випрямлячі, згладжувальні фільтри та стабілізатори. Класифікація, будова та принцип дії, показники якості роботи.	2	
	СР Операційні підсилювачі.	5	7
24	ЛК Основи імпульсної та цифрової техніки. Простіші логічні елементи. Тригер, лічильник імпульсів, регістр. Мікропроцесори. Класифікація. Архітектура. Система команд.	2	
	ЛР (ЛР, СЗ) Архітектура мікропроцесорів. Багатоядерні процесори. Загальні уявлення про мікроконтролери	2	

	СР Мікропроцесорні пристрої автомобілів	5	7
Усього за семестр 5 та 6			
	ЛК, год.	48	12
	ЛР (ІР, СЗ), год.	32	8
	СР, год.	100	160
УСЬОГО за дисципліною		180	180

Методи навчання:

методи організації, здійснення, стимулювання, мотивації та контролю за ефективністю і корекції навчально-пізнавальної діяльності; бінарні, інтегровані (універсальні) методи навчання; професійно-орієнтовані методики, методика професійного навчання; навчальні, виховні, розвивальні, освітні і технології для застосування на практиці.

Система оцінювання та вимоги:

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2019 від 28.12.2018), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

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 (див. табл. 1).

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 виконанням контрольного або індивідуального завдання.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Контроль з виконання курсової роботи проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_0^n K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

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	від 35 до 59
						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 Підсумковий контроль з виконання курсової роботи проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання самостійності і якості виконання курсової роботи проводиться за результатами її публічного захисту здобувачем перед комісією у складі не менше двох науково-педагогічних працівників кафедри, які призначаються завідувачем кафедри, у тому числі керівника курсової роботи.

3 Під час оцінювання якості виконання курсової роботи враховують зміст, оформлення, організацію виконання та результати публічного захисту курсової роботи, таблиця 2.

4 Загальна підсумкова оцінка за виконання курсової роботи не може перевищувати 100 балів. Загальна підсумкова оцінка за виконання курсової роботи визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

5 Залік здобувач вищої освіти отримує на останньому занятті з дисципліни у першому семестрі вивчення дисципліни за результатами поточного оцінювання.

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж 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.

6 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче 60 балів.

7 Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею.

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

8 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої

освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять другого семестру вивчення дисципліни.

9 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на більшості аудиторних занять (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

10 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

11 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

12 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

$0,6$ і $0,4$ – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

13.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

13.2 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
		поточна	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу або його складових 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	
80-89	Добре		B	Теоретичний зміст курсу або його складових 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	Задовільно		C	Теоретичний зміст курсу або його складових 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			D	Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний частково, але прогалини не носять 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 або його складових 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 або його складових 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)
0-34	Неприйнятно	F		Теоретичний зміст курсу або його складових 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;
- 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: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Базова література


1. Бажинів О.В. Електричні системи автотранспортних засобів: лабораторний практикум/ О.В. Бажинів, О.М. Биков, Г.С. Серіков. – Харків: ХНАДУ, 2012.- 260 с.
2. Серіков Г.С., Серікова І.О., Смирнов О.П., Борисенко Г.О. Інформаційні контрольно-діагностичні системи сучасних транспортних засобів / Автомобіль і Електроніка. Сучасні технології. Електронне наукове фахове видання (друкована версія) № 17/2020, стор. 62-68.

2. Додаткова література

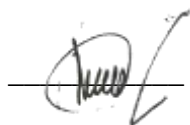
3. Подригало М.А., Подригало Н.М., Серіков Г.С., Серікова І.О. Аналіз енергетичних втрат в електричній трансмісії з урахуванням ефекту Зоммерфельда–Кононенка/ Вісник ХНАДУ, № 95, 2021, Стор. 185-190.
4. Серіков Г.С., Серікова І.О. Синтез системи навантаження для проведення натурних випробувань трансмісії транспортних засобів та спецтехніки / Вісник ХНАДУ, № 98, 2022. Стор. 86-92.

Інформаційні ресурси

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизованого_проектування_і_розрахунку
2. <https://www.autodesk.com/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>
3. <https://www.solidworks.com/product/solidworks-electrical-professional>
4. Дистанційний курс з дисципліни [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1378>

Розробник (и) си­ла­бу­су:
до­цент каф. ТМ та РМ, к.т.н., до­цент _____  _____ Серіков Г.С. _____

Гарант освітньо-професійної програми  _____ Воронков О.І. _____

Завідувач кафедри
Технології машинобудування
та ремонту машин, д.т.н., професор _____  _____ Подригало М.А.