Міністерство освіти і науки України

Сумський національний аграрний університет

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра проектування технічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 12 – Управління надійністю та енергоефективністю технічних систем в галузевому машинобудуванні

(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми **Галузеве машинобудування**

(назва)

за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

(шифр, назва)

третього (освітньо-наукового рівня) рівня вищої освіти

Суми – 2025

Розробники: Олександр ІВЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., зав. каф. ПТС

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри проектування технічних систем	Протокол № 2 від «09» вересня 2025 р.	
	Завідувач кафедри (підпис)	Олександр ІВЧЕНКО (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Михайло ШУЛЯК

Декан ІТФ Владислав ЗУБКО

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

Владислав ЗУБКО

Євген КОНОПЛЯНЧЕНКО

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації Надія Гаранік

Зареєстровано в електронній базі: 24.09 2025 р.

© СНАУ, 2025 рік

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Управління надійністю та енергоефективністю технічних систем в галузевому машинобудуванні			
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет/ кафедра проектування технічних систем			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми)	Освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування» за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)			
5.	ОК може бути запропонований для (*заповнюється для вибіркових ОК)*				
6.	Рівень НРК	8 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денна 3 семестр, 10 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	3			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл – 90 годин	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні / семінарські	Лабораторні	
		Денна 20	Денна 20		Денна 50
10.	Мова навчання	Українська, англійська			
11.	Викладач / Координатор освітнього компонента	Івченко Олександр Володимирович, к.т.н., зав. кафедри проектування технічних систем Години консультацій – кожного понеділка з 10.00 до 12.00, кабінет 415м			
11.1	Контактна інформація	oleksandr.ivchenko@snau.edu.ua			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент спрямований на формування у здобувачів системного розуміння принципів забезпечення надійності та енергоефективності технічних систем у галузевому машинобудуванні. Розглядаються сучасні методи аналізу, моделювання, прогнозування відмов, оптимізації режимів роботи та підвищення ресурсної ефективності машин і обладнання. Особлива увага приділяється інтеграції інженерних, математичних і цифрових підходів у дослідницькій та прикладній діяльності.			
13.	Мета освітнього компонента	Метою є розвиток здатності застосовувати теоретичні та прикладні методи управління надійністю й енергоефективністю технічних систем, планувати та виконувати дослідження, обґрунтовувати технічні рішення на основі доказів і моделювання. Компонент орієнтований на формування навичок аналізу даних, оптимізації конструктивних і експлуатаційних параметрів, а також забезпечення безпечності, екологічності та сталого розвитку інженерних рішень.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Дисципліна базується на ОК9 «Перспективні напрями розвитку аграрного машинобудування»			
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження здобувачами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені			

		терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт Положення про порядок перевірки академічних та наукових текстів на унікальність (https://surl.li/ksidbs); • дотримання здобувачми кодексу академічної доброчесності СНАУ (https://surl.li/yzxgnv). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуючим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявлені факту списування – робота здобувача анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу відділу аспірантури та докторантури в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5977
17	Ключові слова	надійність, безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність, збереженість, теорія надійності, аналіз видів та наслідків відмов (FMEA), дерево відмов (FTA), фізика відмов (Physics of Failure, PoF), закони розподілу відмов, інтенсивність відмов, моделі деградації, прогнозування надійності, залишковий ресурс (Remaining Useful Life, RUL), діагностика та прогностика (PHM), керування надійністю, прискорені випробування (ALT), форсовані випробування, оптимізація надійності, технічне обслуговування, орієнтоване на надійність (RCM), енергоефективність, базова лінія, енерговитрати вартість життєвого циклу (LCC), ризик-орієнтований підхід, резервування, статистичні методи контролю, експлуатаційна надійність, цифрові двійники в прогностиці, машинне навчання для прогнозування відмов, комплексні показники надійності.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента здобувач очікувано буде здатен…»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)					Як оцінюється ДРН
	ПРН					
	ПРН 3	ПРН 5	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 11	
ДРН 1. Обґрунтовувати та перевіряти інженерні гіпотези щодо надійності й енергоефективності технічних систем із використанням аналітичних та експериментальних методів	X					Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору
ДРН 2. Застосовувати сучасні математичні, статистичні та		X				Усне опитування, письмовий

цифрові інструменти для аналізу, моделювання і прогнозування технічних процесів та відмов						контроль, тестові завдання у формі множинного вибору
ДРН 3. Планувати та виконувати дослідження технічних систем, критично інтерпретувати результати й формулювати технічно обґрунтовані висновки			X			Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору
ДРН 4. Розробляти заходи підвищення надійності, енергоефективності, безпечності та екологічності машин і обладнання				X		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору
ДРН 5. Інтегрувати принципи сталого розвитку та енергоощадності в задачі модернізації й експлуатації технічних систем					X	Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору

ПРН 3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп’ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН 5. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН 7. Вміти планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з галузевого машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН 8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії.

ПРН 11. Організовувати і здійснювати модернізацію та експлуатацію виробів аграрного машинобудування на основі безпечних, екологічних й енергоефективних методів та з врахуванням досягнення Цілей сталого розвитку.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомен-дована література
	Аудиторна робота			Самос-тійна робота	
	Лк	П.з / семін.з	Лаб. з.		
Тема 1. Теоретичні основи надійності технічних систем Розглядаються базові поняття та показники надійності, класифікація відмов, життєвий цикл технічних систем. Аналізуються імовірнісні підходи, функції розподілу часу безвідмовної роботи, показники довговічності та ремонтопридатності. Формується розуміння ролі надійності у проєктуванні та експлуатації машин.	2	2		5	1, 2
Тема 2. Статистичні методи в задачах надійності Вивчаються методи оброблення експериментальних даних, оцінювання параметрів розподілів, перевірка гіпотез та регресійний аналіз. Розглядається застосування статистичних моделей для прогнозування відмов і ресурсу елементів. Акцент на практичному використанні статистики в інженерних дослідженнях.	2	2		5	1, 2, 3
Тема 3. Моделювання та прогнозування технічних відмов Розглядаються аналітичні й комп'ютерні методи моделювання надійності, побудова моделей деградації та пошкоджень. Аналізуються підходи до прогнозування залишкового ресурсу та оцінювання ризиків. Пояснюється роль цифрових інструментів у сучасному машинобудуванні.	2	2		5	1, 2, 3, 7
Тема 4. Енергоефективність технічних систем Визначаються основні критерії та показники енергоефективності машин і обладнання. Аналізуються втрати енергії, режими роботи та фактори впливу. Розглядаються інженерні підходи до зниження енергоспоживання та підвищення ефективності функціонування систем.	2	2		5	1, 2, 4, 6
Тема 5. Вибір раціональних конструктивних і режимних параметрів Вивчаються методи оптимізації технічних систем за критеріями надійності та енергоефективності. Розглядаються багатокритеріальні задачі, компромісні рішення та обмеження. Формується розуміння взаємозв'язку між конструкцією, режимами роботи та експлуатаційними характеристиками.	2	2		5	1, 5, 6, 7, 14
Тема 6. Діагностика та моніторинг технічного стану Розглядаються принципи технічної діагностики, методи контролю параметрів і виявлення дефектів. Аналізуються сучасні системи моніторингу та підходи до прогнозного обслуговування. Акцент на ролі діагностики у підвищенні надійності та безпечності систем.	2	2		5	1, 2, 8
Тема 7. Надійність і енергоефективність у процесах експлуатації Досліджуються експлуатаційні фактори, що впливають на ресурс та ефективність машин. Розглядаються методи управління технічним станом і планування обслуговування. Визначається вплив режимів навантаження та умов роботи на функціонування систем.	2	2		5	1, 2, 5, 9
Тема 8. Сучасні цифрові технології в машинобудуванні Розглядаються цифрові інструменти аналізу та моделювання, використання спеціалізованого програмного забезпечення. Аналізується роль комп'ютерного моделювання та даних у дослідженнях. Формується розуміння цифрової трансформації інженерної діяльності.	2	2		5	1, 10, 12, 13
Тема 9. Інженерні аспекти сталого розвитку та екологічності Висвітлюються принципи сталого розвитку в машинобудуванні, енергоощадні та екологічні підходи. Аналізується взаємозв'язок між технічними рішеннями, ресурсною ефективністю та безпечністю.	2	2		5	

Обґрунтовується значення екологічних критеріїв у сучасній інженерії.					
Тема 10. Директиви, технічні регламенти, стандарти, методики та політики в управлінні надійністю й енергоефективністю 1. Міжнародні стандарти серії ISO 50001, ISO 9001, ISO 14001, їх принципи та вимоги. 2. Стандартні методики оцінювання. 3. Регуляторні вимоги на національному та міжнародному рівні.	2	2		5	1, 10, 12, 13
Всього	**20**	**20**		**50**	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	**Методи викладання** (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	**Кількість годин**	**Методи навчання** (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
1	**2**	**3**	**4**	**5**
ДРН 1. Обґрунтовувати та перевіряти інженерні гіпотези щодо надійності й енергоефективності технічних систем із використанням аналітичних та експериментальних методів	Проблемна лекція, тематична дискусія, навчання через дію, «круглий стіл», обговорення актуальних питань, консультації викладача,	8	Самостійна робота з підручником, опрацювання теоретичного матеріалу.	10
ДРН 2. Застосовувати сучасні математичні, статистичні та цифрові інструменти для аналізу, моделювання і прогнозування технічних процесів та відмов	Проблемна лекція, тематична дискусія, навчання через дію, «круглий стіл», обговорення актуальних питань.	8	Самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	10
ДРН 3. Планувати та виконувати дослідження технічних систем, критично інтерпретувати результати й формулювати технічно обґрунтовані висновки	Проблемна лекція, тематична дискусія, навчання через дію, «круглий стіл», обговорення актуальних питань.	8	Персоналізоване навчання, самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	10
ДРН 4. Розробляти заходи підвищення надійності, енергоефективності, безпечності та екологічності машин і обладнання	Проблемна лекція, тематична дискусія, навчання через дію, «круглий стіл», обговорення актуальних питань.	8	Персоналізоване навчання, самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	10
ДРН 5. Інтегрувати принципи сталого розвитку та енергоощадності в задачі модернізації й експлуатації технічних систем	Проблемна лекція, тематична дискусія, навчання через дію, «круглий стіл», обговорення актуальних питань. консультації викладача, тематична дискусія.	8	Самостійна робота з підручником, навчання через дослідження.	10
Всього годин		40		50

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання:

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання індивідуального завдання	*25 балів / 25%*	*На 4 тижні*
2.	Виконання індивідуального завдання	*25 балів / 25%*	*На 7 тижні*
3.	Виконання індивідуального завдання	*25 балів / 25%*	*На 9 тижні*
4.	Аналітичний огляд з презентацією (залік)	*25 балів / 25%*	*На 10 тижні*

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	**Незадовільно**	**Задовільно**	**Добре**	**Відмінно**
	<15 балів	*15-18 балів*	*19-22 балів*	*23-25 балів*
Виконання індивідуального завдання	Незначна обізнаність щодо проблеми, наведено короткий опис. Не демонструє самостійного мислення щодо обраної теми.	Наведено більшою мірою опис проблеми (без аналізу), недостатнє обґрунтування основних моментів, не достатньо послідовна аргументація, презентація відсутня або подана поверхнево. Опрацьована лише література, що рекомендована викладачем.	Продемонстровано розуміння, глибину та/або деталізацію проблеми; основні проблемні аспекти обґрунтовані, аргументи є послідовними; вивчаються різні точки зору, презентація є змістовною, послідовною. Опрацьована література лише рекомендована викладачем.	Досить глибоко та / або детально розкрита проблема, проаналізовані різні погляди на проблему; всі основні моменти викладені, аргументи послідовні та вагомі; аналізуються різні точки зору, наводяться власні пропозиції.
Аналітичний огляд з презентацією	*<15 балів*	*15-17 балів*	*18-20 балів*	*21-25 балів*
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконані усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	**Елементи формативного оцінювання**	**Дата**
1	Комп’ютерна симуляція з елементами проблемних завдань	Під час занять
2	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувача під час виконання індивідуального завдання	Під час занять
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувача щодо аналітичного огляду з презентацією	13-й тиждень

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела:

1. Кузнєцов Ю. М. Теорія технічних систем в аспектах досліджень та технічної творчості : підручник для здобувачів освітніх рівнів бакалавра, магістра та доктора філософії за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» / Ю. М. Кузнєцов, Б. І. Придальний. – Луцьк : Вежа-Друк, 2023. – 284

с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57114/1/kuznietsov_prydalnyi_tts.pdf?utm_source=chatgpt.com
2. Надійність технологічних систем: курс лекцій / Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 168 с.
https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/%D0%9D%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B4%D1%96%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BFm%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6/Boltianska_N_I_Nadiinist_tekhnolohichnykh_system_kurs_lek_TDATY_2019_168_s..pdf?utm_source=chatgpt.com
3. Симець І. І. Моделі і методи прогнозування та аналізу надійності технічних систем з урахуванням процесу розробки ПЗ : дис. доктора філософії за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» (12 – «Інформаційні технології»). – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2022. 188 с.
https://lpnu.ua/sites/default/files/2022/radaphd/19249/disertaciya-simec-ivan.pdf
4. Bolvashenkov, I., Kammermann, J., Frenkel, I., Herzog, HG. (2020). Multi-level Hierarchical Reliability Model of Technical Systems: Theory and Application. In: Ram, M., Pham, H. (eds) Advances in Reliability Analysis and its Applications. Springer Series in Reliability Engineering. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-31375-3_5
5. Goel, H., J. Grievink, P. Herder and M. Weijnen, "Optimal reliability design of process systems at the conceptual stage of design," Annual Reliability and Maintainability Symposium, 2003., 2003, pp. 40-45, doi: 10.1109/RAMS.2003.1181900
6. Marvin Rausand, Arnljot Hoyland. (2020). System reliability theory: models, statistical methods, and applications, 3rd Edition. ISBN: 978-1-119-37352-0. 864 Pages

6.2. Додаткові джерела:

7. Надійність сільськогосподарської техніки: Підручник. / М.І. Черновол, В.Ю. Черкун, В.В. Аулін та ін.; За заг. ред. М.І. Черновола.– Кіровоград: ТОВ «КОД», 2010. – 320 с.
8. Jasiulewicz-Kaczmarek, Małgorzata, Katarzyna Antosz, Chao Zhang, and Vitalii Ivanov. 2023. "Industry 4.0 Technologies for Sustainable Asset Life Cycle Management" *Sustainability* 15, no. 7: 5833. https://doi.org/10.3390/su15075833
9. Ivanov, Vitalii, et al. "Ensuring economic efficiency of flexible fixtures in multiproduct manufacturing" Engineering Management in Production and Services, vol. 13, no. 1, Sciendo, 2021, pp. 53-62. https://doi.org/10.2478/emj-2021-0004
10. Джессіка Аббадія, Вивчення ролі штучного інтелекту в академічних дослідженнях. URL: https://mindthegraph.com/blog/uk/ai-in-academic-research/
11. Barrat D. (2018). Ostanniy vynakhid lyudstva: Shtuchnyy intelekt ta kinets' epokhy Homosapiens : navchal'nyy posibnyk [Artificial Intelligence and the End of the Homosapiens Era]. Kyiv, p. 152.
12. What is industry 4.0? (2016), available at: http://www.industriall-union.org/industry-40-the-industrial-revolution-happeningnow/ (accessed August, 2022).
13. Shchehlov, Vladyslav & Morozova, O.. (2022). МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ ГАРАНТОЗДАТНИХ СИСТЕМ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ. Системи управління, навігації та зв’язку. Збірник наукових праць. 4. 127-137. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.4.127.
14. Моніторинг та діагностування електротехнічного обладнання. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістр за освітньою програмою: «Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Зайченко, Д. Г. Дерев’янко. - Електронні текстові дані (1 файл: 3.26 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря

Сікорського. - 189 с. - Назва з екрана.
https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61665
15. Куліков, О. А., Ратушний, О. В., Івченко, О. В., Козін, В. М., Фесенко, Д. І., & Жигилій, Д. О. (2024). ПОЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТРРОТОРНИХ СТУПЕНІВ ГІДРОМАШИН. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (1 (55), 46-54. https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1.6
16. Ostroha, R., Yukhymenko, M., Myshchenko, D., Skydanenko, M., Ivchenko, O., Zhyhylii, D., Ponomarova, L., & Bocko, J. (2024). Determination of the energy e ciency of granulation equipment based on exergy analysis. Technology Audit and Production Reserves, 5(79). https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.311777
17. Ivchenko, O.; Andrusiak, V.; Kondus, V.; Pavlenko, I.; Petrenko, S.; Krupińska, A.; Włodarczak, S.; Matuszak, M.; Ochowiak, M. Energy Efficiency Indicator of Pumping Equipment Usage. Energies 2023, 16, 5820. https://doi.org/10.3390/en16155820
18. Pavlenko, I.; Ciszak, O.; Kondus, V.; Ratushnyi, O.; Ivchenko, O.; Kolisnichenko, E.; Kulikov, O.; Ivanov, V. An Increase in the Energy Efficiency of a New Design of Pumps for Nuclear Power Plants. Energies 2023, 16, 2929. https://doi.org/10.3390/en16062929
19. Pavlenko, I. et al. (2023). An Increase in Energy Efficiency and Vibration Reliability of Centrifugal Pumps for Nuclear Power Plants. In: Balog, M., Iakovets, A., Hrehova, S. (eds) EAI International Conference on Automation and Control in Theory and Practice . EAI ARTEP 2023. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31967-9_4
20. Sharapov, S., Yevtushenko, S., Panchenko, V., Kozin, V., & Ivchenko, O. (2022). Improving the efficiency of condensation installations of steam turbines by applying liquid-vapor ejector . Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(8 (118), 44–51. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.263331
21. Pavlenko, I., Simonovskiy, V., Verbovyi, A., Ivchenko, O., Ivanov, V. (2022). Rotor Dynamics and Stability of the Centrifugal Pump CPN 600-35 for Nuclear Power Plants. In: Ivanov, V., Pavlenko, I., Liaposhchenko, O., Machado, J., Edl, M. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. DSMIE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06044-1_4
22. Xin, D., Тарельник, В., Dumanchuk, M., Ivchenko, O., & Gerasimenko, V. (2023). RESEARCH ON METHODS OF IMPROVING THE QUALITY OF THE COATING OF LOW-MELTING ALLOY B83 FORMED BY ELECTROSPARK PROCESSING METHODS. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes, (3 (53)), 3-10. https://doi.org/10.32782/msnau.2023.3.1
23. Xin, D., AlfyorovO., Ivchenko, O., & Dumanchuk, M. (2023). STUDY ON THE ELECTRO-SPARK DEPOSITION PROPERTIES OF SKH51 TRANSITION COATING IN COMPOSITE GRADIENT COATING. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes, (4 (54), 8-15. https://doi.org/10.32782/msnau.2023.4.2
24. Korotun, M., Denysenko, Y., Ciszak, O., Ivchenko, O. (2021). Improvement of the Gear Shaping Effectiveness for Bimetal Gears of Internal Gearing with a Friction Coating. In: Ivanov, V., Trojanowska, J., Pavlenko, I., Zajac, J., Peraković, D. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV. DSMIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77719-7_44