

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра технічного сервісу

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 14 – Інноваційні технологічні рішення в галузевому машинобудуванні
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

«Галузеве машинобудування»

(назва)

за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

(шифр, назва)

третього (освітньо-наукового рівня) рівня вищої освіти

Розробники: ММБ, Тарельник В.Б., д.т.н., проф., зав. кафедри ТС
(підпис) (прізвище, ініціали)(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри Технічного сервісу (назва кафедри)	протокол від <u>30 серпня 2022р. №1</u>	
	Завідувач кафедри	<u>ММБ</u> (підпис) <u>Тарельник В.Б.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми ММБ В.Б.Тарельник
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету ВЗЛ В.М.Зубко
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: ВЗЛ В.М. Зубко
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації Н.М.Баранік М.Ю.Думанчук
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації Н.М.Баранік Н.М.Баранік
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 30.08. 2022 р.

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	Інноваційні технологічні рішення в галузевому машинобудуванні			
2	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет / кафедра технічного сервісу			
3	Статус ОК	Обов'язковий			
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»			
5	Рівень НРК	8 рівень			
6	Семестр та тривалість вивчення	Денна 2 семестр, 9 тижнів			
7	Кількість кредитів ЄКТС	3			
8	Загальний обсяг годин та їх розподіл 2 семестр – 90 год.	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні / семінарські	Лабораторні	
		18	18	-	54
9	Мова навчання	Українська, англійська			
10	Викладач/Координатор освітнього компонента	Тарельник В.Б., д.т.н., професор, завідувач кафедри технічного сервісу. Години консультацій – кожного понеділка з 9.00 до 11.00, кабінет 302м			
10.1	Контактна інформація	tarelnyk@ukr.net			
11.	Загальний опис освітнього компонента	Основна увага в освітньому компоненті приділяється методології досягнення експлуатаційних властивостей поверхонь тертя, вузлів і деталей за рахунок зміцнюючих впливів різної фізичної природи та нанесення функціональних покриттів.			
12.	Мета освітнього компонента	Придбання здобувачами необхідного обсягу знань для вивченням триботехнічних закономірностей, що діють у процесі життєвого циклу машин. Оволодіння конструкторсько-технологічними методами підвищення зносостійкості робочих поверхонь деталей машин, із метою забезпечення працездатності машин при оптимальній собівартості робіт.			
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях і навичках з розв'язання прикладних наукових задач у галузі механічної інженерії з використанням методів сучасної науки на основі системного підходу з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування технологічних систем.			
14.	Політика академічної доброчесності	У разі, якщо здобувач здає роботу іншого здобувача як свою власну, така робота анулюється і виконується повторно. У разі списування – повторне складання відповідного завдання. У разі використання текстових запозичень без належного цитування (академічний плагіат) - робота анулюється.			
15	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1183			

1. 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
	ПРН1	ПРН3	ПРН4	ПРН9	ПРН11	ПРН12	
ДРН1. Проводити системний, структурний та функційний аналіз технічних систем перспективні напрямки розвитку технічних та технологічних систем.	X			X			Дослідницька робота із презентацією, взаємне оцінювання
ДРН2. Формулювати обґрунтовані техніко-економічні вимоги до створюваних машин, технологічних процесів їх виготовлення, ремонту і реінженірингу.			X		X	X	Підготовка тез з обґрунтуванням раціональних методів дослідження відповідно до обраного об'єкту та завдання, взаємне оцінювання
ДРН 3. Проводити дослідження впливу параметрів технологічного процесу на кількісні та якісні характеристики.		X		X			Виконання експериментальних досліджень, презентація результатів
ДРН 4. Знати та вміти застосовувати прогресивні методи формування заданих характеристик деталей машин.	X				X	X	Дослідницька робота із презентацією
ДРН 5. Здійснювати науково обґрунтований вибір конструктивних та технологічних методів досягнення заданих характеристик технічних та технологічних систем.	X				X	X	Дослідницька робота із презентацією, письмовий екзамен (вирішення комплексного завдання та короткі теоретичні відповіді)

ПРН 1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

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 4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН 9. Глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері галузевого машинобудування та у викладацькій практиці.

ПРН 11. Здійснювати реінжиніринг для підвищення експлуатаційних характеристик машин, обладнання, комплексів, ліній виробництва безпечними технологічними та енергоефективними методами.

ПРН 12. Підвищувати ефективність системного інжинірингу, спрямованого на створення, експлуатацію та утилізацію продукції галузевого машинобудування.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Самостійна робота	Рекомендована література
	Аудиторна робота				
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Тема 1. Мета, завдання та місце дисципліни. Загальні відомості. Основні терміни та поняття. Мета та задачі дисципліни	2	-		4	[1-6]
Тема 2. Мета та методи аналізу технічних систем. Задачі аналізу. Формалізація і постановка задачі аналізу технічних систем. Технологія аналізу технічної системи. Структура процесу аналізу технічної системи. Формування опису технічної системи Апріорна інформація. Приклад машинного аналізу технічної системи	4	4		6	[1-10], [12], [18], [21]
Тема 3. Синтез технічних систем. Суть задачі синтезу технічної системи. Про зміну постановки задачі синтезу. Способи оцінки технічних систем. Неоптимальний і оптимальний синтез технічних систем. Алгоритм неоптимального синтезу технічних систем. Правила зміни структури і параметрів технічних систем. Морфологічний аналіз і синтез технічних систем.	2	2		8	[1-5], [9-12], [14], [15], [17]
Тема 4. Методи пошуку нових технічних рішень. Класифікація методів пошуку нових технічних рішень. Метод спроб і помилок. Евристичні методи активізації пошуку нових технічних рішень. Метод мозкового штурму. Метод контрольних запитань. Метод морфологічного аналізу. Синектика. Правила постановки задачі.	4	4		10	[1-11], [14], [21]
Тема 5. Принципи розв'язання технічних протиріч. Речовинно-польовий аналіз. Типові принципи розв'язання технічних протиріч та приклади їх	2	4		12	[1], [2], [6-8], [14], [21]

використання. Фізичні ефекти і їх застосування. Застосування хімічних ефектів. Геометричні ефекти та їх застосування					
Тема 6. Технологія формування захисних поверхневих шарів деталей Якість поверхні деталей машин. Технологія відновлення деталей. Управління якістю поверхневих шарів. Методи підвищення зносостійкості металів: наплавлення твердими та зносостійкими матеріалами; плазмове напилення; термічна обробка; хіміко-термічна обробка; напилення; конденсоване іонне бомбардування; лазерна обробка; електроіскрове легування, поверхнево-пластичне деформування та інші. Інноваційні технологічні рішення підвищення якості поверхонь типових деталей.	4	4		14	[1-5], [9-14], [16-21]
Всього	18	18		54	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>аспірант самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1	Проблемна лекція, тематична дискусія, обговорення актуальних питань	6	Самостійна робота з підручником, опрацювання теоретичного матеріалу.	8
ДРН 2	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	8	Самостійна робота з підручником, опрацювання теоретичного матеріалу.	12
ДРН 3	Мультимедійна лекція, «мозгова атака», обговорення актуальних питань.	6	Самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	10
ДРН 4	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	8	Персоналізоване навчання, самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	12
ДРН 5	Проблемна лекція, тематична дискусія, «круглий стіл», обговорення актуальних питань.	8	Самостійна робота з підручником, навчання через дослідження.	12

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 3 тижні
2.	Виконання індивідуального завдання	25 балів / 25%	На 6 тижні
3.	Аналітичний огляд з презентацією	20 балів / 20%	На 8 тижні
4.	Письмовий екзамен (вирішення комплексного завдання та короткі теоретичні відповіді)	30 балів / 30 %	9-й тиждень (за розкладом)

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<30 балів	15-37 балів	38-44 балів	45-50 балів
Виконання індивідуальних завдань	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	<12 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконані усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Письмовий екзамен	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	27-30 балів
	<60% правильних відповідей, проблемні завдання не виконано	60-74 % правильних відповідей, проблемні завдання виконано частково	75-89 % правильних відповідей, проблемні завдання виконано з незначними неточностями.	90-100 % правильних відповідей, проблемні завдання виконано з повними аргументованими відповідями.

5.3. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів щодо виконання індивідуального завдання	Протягом 3 тижня
2	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів щодо виконання індивідуального завдання	Протягом 6 тижня
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів щодо аналітичного огляду з презентацією	Протягом 8 тижня
4	Письмовий тест з елементами проблемних завдань	Протягом 9 тижня

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела:

1. Проблеми безпечної експлуатації компресорного та насосного обладнання в сучасній промисловості: монографія / В.С. Марцинковський, В. Б. Тарельник, та ін.; за ред. В. Б. Тарельника, Є.В.Коноплянченка. - Суми: ФОП Литовченко Є.Б., 2020.- 410с
2. Кравець С.В., Лук'янчук О.П., Тимейчук О.Ю. Дослідження робочих процесів машин і методи оптимізації: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2011. 239.
3. Ловейкін В.С. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. – 291 с
4. Інноваційний розвиток підприємства. Навчальний посібник / за ред. П.П. Микитюка. Тернопіль : ПП «Принтер Інформ», 2015. 224 с
5. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком: проблеми концепції, методи: навч. посіб. / Ілляшенко С. М. - Суми: Університетська книга, 2010.- 129 с
6. Тарельник В.Б. Триботехнологія деталей машин: навчальний посібник / [Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С., Антошевський Богдан]; за ред.проф. В.Б. Тарельника.- Суми: Видавництво «МакДен», 2010.- 264 с.
7. Підвищення стійкості різального інструменту технологічними методами : навчальний посібник / [Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С. та ін.] ; за ред.проф. В.Б. Тарельника.- Суми : Університетська книга, 2011.- 189 с.
8. Тарельник В.Б. Сучасні методи формоутворення поверхонь тертя деталей машин: Монографія /Тарельник В.Б., Марцинковський В.С., Антошевський Б.- Суми: Видавництво «МакДен», 2012.-280 с.
9. Antoszewski V., Tarelnik W., Konopliaczenko J. Poprawa odporności na zużycie frettingowe w sprzęgłach z elastycznymi elementami metalowymi. W: Wybrana Problematyka w Technologiach Inżynierii Mechanicznej: Monografie, Studia, Rozprawy, M 135. redakcja Radek N., Sęk P. Kielce, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2020, pp. 67-76.

10. Макаришева Т.С., Єрьомкін Є.А. Реальні інновації машинобудівної галузі // Наука та інновації. 2010. Т. 6. № 4. С. 55–66/
11. Selected problems of surface engineering and tribology: Monografie, Studia, Rozprawy, M 85/ V. Martsynkovskyy, V. Tarelnyk, B. Antoszewski, Ie. Konoplianchenko, A. Zhukov and etc.; edited by B. Antoszewski, V. Tarelnyk - Kielce: Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2016. – 111p.

6.2. Додаткові джерела:

12. Тарельник В.Б. Управление качеством поверхностных слоев деталей комбинированным электроэрозионным легированием.- Сумы.: МакДен, 2002.-323с.
13. В.Б. Тарельник, В.С. Марцинковский, Б. Антошевский. Повышение качества подшипников скольжения: Монография.- Сумы: Издательство «МакДен», 2006.-160 с.
14. Тарельник В.Б., Гапонова О.П., Лобода В.Б., Коноплянченко Е.В., Марцинковский В.С., Семирненко Ю.И., Тарельник Н.В., Микулина М.А., Саржанов Б.А. Повышение экологической безопасности формирования износостойких покрытий на поверхностях деталей типа тел вращения из стали 12Х18Н10Т с применением комбинированной технологии на основе электроискрового легирования. Электронная обработка материалов, 2020. Том 56 (5). С. 115-127.
15. Новаковський С. Ю. Електроіскрова обробка поверхонь тертя як засіб підвищення ресурсу деталей машин / С. Ю. Новаковський , Є. В. Калганков // Інтеграція світових наукових процесів як основа суспільного прогресу: Матер. II міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23–24 листопада 2018 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-учбовий центр прикладної інформатики НАН України. – Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2019 . – С. 204-208.
16. Ищенко А.А. Технологические основы восстановления промышленного оборудования современными полимерными материалами – Мариуполь: ПГТУ, 2007. – 250 с.
17. V. Tarelnyk, D. Hlushkova, V. Martsynkovskyy, M. Dumanchuk, B. Antoszewski, Cz. Kundera, Ie. Konoplianchenko, N. Tarelnyk, S. Hudkov, A. Zahorulko. Increasing fretting resistance of flexible element pack for rotary machine flexible coupling Part 1. Analysis of the reasons affecting fretting resistance of flexible elements for expansion couplings. Journal of Physics: Conference Series. **1741** (2021) pp. 012048-1 – 012048-11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1741/1/012048>
18. Antoszewski B, Gaponova O P, Tarelnyk V B, Myslyvchenko O M, Kurp P, Zhylenko T I, Konoplianchenko I. Assessment of Technological Capabilities for Forming Al-C-B System Coatings on Steel Surfaces by Electrospark Alloying Method. Materials. 2021; 14(4):739. <https://doi.org/10.3390/ma14040739>
19. Tarelnyk V., Konoplianchenko Ie, Gaponova O., Antoszewski B., Kundera Cz., Martsynkovskyy V., Dovzhyk M., Dumanchuk M., Vasilenko O. (2020) Application of multicomponent wear-resistant nanostructures formed by

- electrospark allowing for protecting surfaces of compression joints parts. In: Pogrebnjak A., Bondar O. (eds) *Microstructure and Properties of Micro- and Nanoscale Materials, Films, and Coatings (NAP 2019)*. Springer Proceedings in Physics, Chapter 18, vol 240. Springer, Singapore, pp 195-209. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1742-6_18
20. Xiang Hong, Ke Feng, Ye-fa Tan, Xiao-long Wang, Hua Tan, Effects of process parameters on microstructure and wear resistance of TiN coatings deposited on TC11 titanium alloy by electrospark deposition, *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, Vol. 27, Issue 8, (2017), pp 1767-1776. [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(17\)60199-7](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(17)60199-7)
21. T. Penyashki, G. Kostadinov, I. Morteve, E. Dimitrova, Investigation of properties and wear of WC, TiC and TiN based multilayer coatings applied onto steels C45, 210CR12 AND HS6-5-2 deposited by non-contact electrospark process, *Journal of the Balkan Tribological Association*, Vol. 23, No 2, 325–342 (2017). <https://www.researchgate.net/publication/322199533>
22. Ph.V. Kiryukhantsev-Korneev, A.N. Sheveyko, N.V. Shvindina, E.A. Levashov, D.V. Shtansky, Comparative study of Ti-C-Ni-Al, Ti-C-Ni-Fe, and Ti-C-Ni-Al/Ti-C-Ni-Fe coatings produced by magnetron sputtering, electro-spark deposition, and a combined two-step process, *Ceramics International*, Vol. 44, Issue 7, (2018), pp 7637-7646. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.01.187>