

Силабус

вибіркового компоненту ВК

Робочі процеси високих технологій

Назва дисципліни:	Робочі процеси високих технологій
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=305
Обсяг освітнього компоненту	4 кредиту (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології машинобудування і ремонту машин
Мова викладання:	державна
Керівник курсу:	Дудукалов Юрій Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	099-224-37-24

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних використовувати методи прикладної механіки і комп'ютерного інжинірингу для проектування технологій ремонту та модернізації машин і обладнання на основі застосування робочих процесів високих технологій, формування цілісного комплексу знань з сучасних тенденцій розвитку машинобудування,.

Предмет: теоретичні та методологічні основи технологій ремонту та модернізації машин і обладнання, наукові та практичні основи інтегрованих технологій для наукоємких виробництв, принципи застосування робочих процесів високих технологій для ефективного функціонування виробничо-транспортних систем.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування напрямків проектування і вдосконалення виробничих процесів на основі застосування робочих процесів високих технологій для ефективного функціонування систем ремонту та модернізації машин і обладнання ;
- застосування методів проектування конструкцій модернізації машин і обладнання на основі робочих процесів високих технологій;
- застосування методів проектування технологій ремонту і модернізації машин і обладнання на застосування робочих процесів високих технологій;
- визначення техніко-експлуатаційних показників технологій ремонту та модернізації машин і обладнання на основі застосування робочих процесів високих технологій.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Вища математика;
Моделювання технологічних систем;
Теорія механізмів і машин
Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання
Деталі машин
Технологічні основи машинобудування
Охорона праці

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналіз та синтез.
Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Здатність працювати в команді.
Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність проводити технологічну і техніко економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загально прийнятих норм і стандартів.

Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Здатність застосовувати ефективні способи відновлення деталей машин в технологіях ремонту устаткування, машин і механізмів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.

Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та інших нормативним документам.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Вступ. Загальні поняття дисципліни. Концепція інтегрованого комп'ютеризованого виробництва. Основні складові CIM - комп'ютеризовані автоматизовані системи проектування, планування, виробництва, забезпечення якості та інші.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Сучасний стан машиноремонтного виробництва в Україні та в світі. Сегментація та фрактальна структура виробництва, надійність технологічних процесів.	5	-
2	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження властивостей нових конструкційних матеріалів, що застосовуються для технологій ремонту і модернізації машин та обладнання.	2	-
	СРС Концепція «худого виробництва» – Lean Production. Її принципи та складові.	5	-
3	ЛК Наукоємкість, системність, моделювання, технологічне середовище, сталість, надійність, тотальне забезпечення якості. Робочі процеси як основа високих технологій. Місце робочого процесу в системі високих технологій. Цільові робочі процеси виготовлення та складання. Класифікація робочих процесів за ступенем точності та рівнем функціональних властивостей.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Жорстка предметна орієнтованість робочих процесів високих технологій. Загальний порядок розробки робочих процесів високих технологій.	5	-
4	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Визначення факторів, що впливають на вибір нових матеріалів для технологій ремонту і модернізації машин та обладнання.	2	-
	СРС Критерії відповідності робочого процесу новому рівню властивостей виробу. Оцінка якості виробів, яку забезпечують технології на основі застосування робочих процесів високих технологій.	5	-
5	ЛК Характеристика надтвердих матеріалів, їх класифікація. Фізичні передумови ефективності процесу алмазного шліфування НТМ.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Закономірності алмазного шліфування НТМ з управлінням РПК і універсальність його принципів.	5	-
6	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Визначення взаємозв'язку вихідних показників шліфування і параметрів робочої поверхні кругів.	2	-
	СРС Основні закономірності мікроруйнування НТМ в процесі алмазного шліфування.	5	-

7	ЛК Робочі процеси, що базуються на високошвидкісному різанні. Поняття про високошвидкісне різання. Фізичні особливості застосування МОТС. Перспективи розвитку.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Сухе високошвидкісне різання. Знос і стійкість інструменту. Вихідні показники високошвидкісної обробки.	5	-
8	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження впливу робочих процесів, що базуються на високошвидкісному різанні, на трудомісткість технологічних операцій відновлення виробів.	2	-
	СРС Оснащення технологічних операцій адитивного формоутворення для відновлення продукції автомобілебудування.	5	-
9	ЛК Високі технології адитивного формоутворення виробів. Основні поняття. Напрямки розвитку генеративних технологій, їх класифікація. Критерії доцільності та області застосування. Перспективи розвитку.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Класифікація і характеристика способів матеріалізації 3D CAD математичних моделей.	6	-
10	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження режимних параметрів робочих процесів адитивних технологій з виконанням вимог по точності і шорсткості поверхонь.	2	-
	СРС Якість поверхні і точність твердотільних адитивних виробів. Области застосування. Перспективи розвитку.	6	-
11	ЛК Поєднання можливостей комп'ютерних технологій обробки інформації, моделювання в CAD, віртуального інжинірингу й сучасних лазерних і інших способів виготовлення як основа інтегрованих технологій. Інформаційне середовище системи інтегрованих технологій.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Інтеграція процесів генеративного виготовлення моделі, генеративного виготовлення інструментального оснащення, генеративного виготовлення виробу. .	6	-
12	ЛК -	-	-
	ЛР (ЛР, СЗ) Візуально-оптичні методи дослідження нанооб'єктів і наноефектів, можливості нананотехнологій.	2	-
	СРС Нанопроцеси при різанні матеріалів. Отримання наноматеріалів..Сучасна реалізація і перспективи застосування.	6	-
13	ЛК Діагностичні системи технологічних процесів. Діагностика процесів лезової та абразивної обробки. Гамма-променева фотоелектронна спектроскопія. Електронна ОЖЕ-спектроскопія. Атомна силова мікроскопія.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Діагностичні системи контролю прецизійних процесів. Засоби контролю поверхонь і поверхневого шару. Скануюча тунельна мікроскопія.	6	-

14	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження характеристика оптичних полімерів і виробів з них, вибір інструментів.	2	-
	СРС Механіка руйнування полімерів в процесі різання. Контактні процеси і їх особливості. Сили та температура різання. Знос і стійкість інструменту.	6	-
15	ЛК Парадигми виробництва. Застосування технічного інтелекту в технології виготовлення. Роль інтелектуальних інструментів, адаптивних і здатних до навчання верстатів машиноремонтного комплексу.	2	-
	ЛР (ПР, СЗ) -	-	-
	СРС Перспективи високих технологій і технічного інтелекту. Перспективні системи комп'ютерного управління машиноремонтним комплексом.	6	-
16	ЛК -	-	-
	ЛР (ПР, СЗ) Методика вибору організаційної форми застосування робочих процесів високих технологій для ремонту агрегатів і виробів.	2	-
	СРС Виявлення нових потенціалів високих технологій. Напрямки розвитку нових роботизованих технологій ремонту і модернізації.	6	-
Разом	ЛК	16	-
	ЛР (ПР, СЗ)	16	-
	СРС	88	-

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

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. 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 якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

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

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

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 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 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (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.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

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

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2.

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

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

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;
- 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 підсумкового контролю заборонено (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Подригало М.А., Полянський О.С. Проектування виробничо-транспортних систем ремонтних підприємств: підручник / Подригало М.А., Полянський О.С., Дудукалов Ю.В. Молодан А.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 194 с.
2. Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва: [підручник] / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В., Полянський О.С., Дубінін Є.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 318 с.
3. Основи теорії різання матеріалів: підручник / Мазур М.П., Внуков Ю.М., Грабченко А.І. та ін. ; під заг. ред. М.П. Мазура та А.І. Грабченка. – 2-е вид., перероб. та доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2013. – 534 с.
4. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні / Підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Грабченко А.І., Вережуб М.В., Внуков Ю.М. та ін.]; за ред. А.І. Грабченка. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 507 с.

Додаткові джерела:

1. Азаренков М.А. Наноматеріали, нанопокриття, нанотехнології/ М.А. Азаренков, В.М. Береснєв, А.Д. Погребняк. – Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. – 210 с.
2. Paulo Davin (2009). Nano and Micromachining./J.P. Davin, M.J. Jackson. : ISTE, Ltd. <https://www.amazon.in/Nano-Micromachining-J-Paulo-Davin-ebook/dp/B00BQ15L3S>
3. Технологія машинобудування (дипломне проектування). Навчальний посібник / Григурко І.О. – Львів, Новий світ, 2007 – 770 с.
4. <http://www.bvl.de/en>

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: www.mon.gov.ua.

2. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua

Розробник (розробники)
силабуса навчальної дисципліни

підпис

Дудукалов Ю.В.

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Подригало М.А.

ПІБ