

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Технології реінжинірингу

Назва дисципліни:	Технології реінжинірингу
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=11330
Обсяг освітнього компоненту	4,0 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології машинобудування і ремонту машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Дудукалов Юрій Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	099-224-37-24
E-mail:	ncc_delcam@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців до виконання професійних завдань в області технологій реінжинірингу в умовах інноваційного розвитку комп'ютеризованих виробничо-транспортних систем підприємств.

Предмет: теоретичні та методологічні основи технологій реінжинірингу комп'ютеризованих виробничо-транспортних систем підприємств.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення теоретико-методологічних основ реінжинірингу в комп'ютеризованих виробничо-транспортних системах підприємств;
- застосування технологій реінжинірингу у виробництві і ремонті машин на основі методів конструкторсько-технологічного інжинірингу з ресурсами Fusion 360 фірми Autodesk;
- розробка і оцінка реінжинірингових проектів підвищення технічного рівня комп'ютеризованих виробничо-транспортних систем підприємств.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Такі дисципліни як математика, фізика, теоретична механіка, опір матеріалів, технічна експлуатація автомобілів, конструкція та розрахунок автомобілів, нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка, інформатика, матеріали конструкцій машин, технологія машинобудування.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналіз та синтез.
Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності

Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

Здатність проектувати, впроваджувати і використовувати технології на основі ремонтно-відновлювального технологічного обладнання з комп'ютерним управлінням, верстатів з ЧПУ, використовуючи логістичні принципи організації виробничо-транспортних систем ефективного машинобудівного і ремонтного виробництва.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

В результаті освоєння даної дисципліни студенти набувають такі можливості.

Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE) при застосуванні прототипів виробів і їх зображень.

Здійснювати проектування і експлуатацію ремонтно-відновлювального технологічного і діагностичного обладнання, застосовувати верстати з ЧПУ, використовувати логістичні принципи організації виробничо-транспортних систем ефективного машинобудівного і ремонтного виробництва з використанням технологій реінжинірингу.

Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорним, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматизації для технологій реінжинірингу.

Використовувати економічно-ефективні та екологічно чисті способи виробництва та обробки матеріалів, сучасне обладнання, що відповідають правилам техніки безпеки, санітарії, пожежної безпеки та нормам охорони праці.

Мати обізнаність та судження в галузі технологічного забезпечення виготовлення і обробки матеріалів та виробів з них.

Мати судження про раціональне та економічне використання обладнання та приладів для обробки і контролю якості матеріалів та виробів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК Вступ. Загальні поняття дисципліни. Структура виробничих і технологічних процесів. Реінжиніринг виробничого процесу. Реінжиніринг в комп'ютеризованих виробничо-транспортних систем підприємств.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Сучасний стан машинобудування в Україні та в світі. Шляхи розвитку машинобудівного і машиноремонтного виробництва.	6
2	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження структурно-функціональних моделей виробничо-транспортних систем підприємств.	2
	СРС Коефіцієнт закріплення операцій. Концентрація і диференціація операцій. Синхронізація операцій. Потокова і групова організація виробництва, їх оцінка.	6
3	ЛК Методологічні засади реінжинірингу. Оцінка технічного рівня підприємства.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Області ефективного використання різних видів автоматизованого обладнання.	6
4	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Розрахунок показників технічного рівня заданого підприємства.	2
	СРС Оцінка якості продукції підприємства.	6
5	ЛК Методи збору інформації для розробки проекту реінжиніринг комп'ютеризованих виробничо-транспортних систем підприємств.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Класифікація етапів розробки проекту реінжинірингу.	6
6	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Виконати SWOT-аналіз комп'ютеризованих виробничо-транспортних систем підприємств.	2
	СРС Види технологічності, обладнання для різних типів виробництва.	6
7	ЛК Комплексна оптимізація виробничих і технологічних процесів на підприємстві.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Основи вибору технологічного обладнання. Рекомендації по вибору верстатів з ЧПУ.	6
8	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Виконати MAI-аналіз варіантів реінжинірингу виробничо-транспортної системи ремонтного підприємства.	2
	СРС Види бізнес-процесів на машинобудівному підприємстві.	6

9	ЛК Інформаційні технології у реінжинірингу виробничих і технологічних процесів на машинобудівному підприємстві.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Застосування системи збалансованих показників BSC (Balanced Scorecard).	5
10	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження методу BPR-моделювання виробничо-транспортної системи ремонтного підприємства.	2
	СРС Випадкові похибки обробки. Надійність технологічного обладнання.	5
11	ЛК Автоматизація управління виробничо-транспортними процесами із застосуванням технологій реінжинірингу.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Управління параметрами пружності технологічної системи, жорсткості і податливості.	5
12	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Візуалізація проектних рішень засобами конструкторсько-технологічного інжинірингу.	2
	СРС Застосування дизайнерських проектів в технологіях реінжинірингу.	5
13	ЛК Методологія підвищення технічного рівня підприємства, технологічна підготовка виробництва в умовах реінжинірингу.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Можливості автоматизованого та інтелектуалізованого проектування технологічних процесів.	5
14	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Розроблення нових технічних рішень методом направленої синтезу.	2
	СРС Застосування САПР для інтелектуалізованого проектування конструкції виробів і технологічних процесів.	5
15	ЛК Напрямки розвитку нових технологій реінжинірингу. Системні оцінки ефективності прийнятих проектних рішень	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Прогнозування розвитку технологій реінжинірингу.	5
16	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження ефективності конструкторсько-технологічного інжинірингу направленої синтезу нових технічних рішень для реінжинірингу технологічного обладнання.	2
	СРС Напрямки розвитку нових технологій реінжинірингу.	5
Разом	ЛК	16
	ЛР (ПР, СЗ)	16
	СРС	88
	Всього	120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

MН1– словесний метод (лекція, бесіда);

MН2 – практичний метод (практичні заняття);

MН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

MН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

MН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);

MН6 – самостійна робота;

MН7 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

Форми та методи оцінювання

ФМО1 – міжсесійний контроль (попередня перевірка, поточна перевірка, тематична перевірка)

ФМО2 – підсумковий контроль (залік)

ФМО4 – письмовий контроль (контрольні роботи, індивідуальні завдання)

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт)

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.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) 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 формою:

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

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	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 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 (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

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 (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
 - за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.
- 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

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу 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	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу 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			C	Теоретичний зміст курсу 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	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу 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 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.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу 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			F	Теоретичний зміст курсу 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 (**вказується за наявності**);
- 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

1.1 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.

1.2 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.

1.3 Системи автоматизованого проєктування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ./ КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

1.4 Данченко О. Практичні аспекти реінжинірингу бізнес-процесів. К.: Університет економіки та права "КРОК", 2017. – 238 с.

2. Допоміжна література

2.1. Hammer M. Reengineering work: don't automate, obliterate. Harvard Business Review. 1990. 68 (4), pp. 104 – 112.

2.2. Момот О. Реінжиніринг – один з шляхів по виходу українських підприємств із світової кризи. Збірник наукових праць "Високі технології в машинобудуванні". 2010. Вип. 1 (20). С. 140 – 149.

3. Інформаційні ресурси

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

3.2 Позицювання <http://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=GUID-509FE7DB8E56-4048-9AE9-22683EF5C07A>

3.3 SolidWorks. URL: <https://www.solidworks.com> (дата звернення 01.11.2023).

3.4 SolidWorks. URL: https://www.softkey.ua/catalog/sapr/solidworks/#detail_text (дата звернення 01.11.2023).

3.5 PTC. URL: <https://www.ptc.com> (дата звернення 01.11.2023).

3.6 Siemens Digital Industries Software. URL: <https://www.plm.automation.siemens.com> (дата звернення 01.11.2023).

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

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

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Дудукалов Ю.В.

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Подригало М.А.

ПІБ