

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Складання машин

Назва дисципліни:	Складання машин
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=305
Обсяг освітнього компоненту	4 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 висококваліфікованих фахівців механоскладального виробництва, здатних використовувати інформаційні та комунікаційні технології, розробляти та управляти проектами, працювати автономно та в команді, використовувати знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування виробничо-транспортних систем, забезпечення їх ефективного функціонування на логістичних принципах.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, система понять про закономірності технологій механоскладального виробництва в умовах функціонування виробничо-транспортних систем і роботизованих комплексів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування напрямків удосконалення виробничих процесів та оцінювати параметри функціонування виробничо-транспортних систем механоскладального виробництва;
- застосування методів та методики для проектування технологій механоскладального виробництва;
- визначати техніко-експлуатаційні показники функціонування виробничо-транспортних систем механоскладального виробництва;
- проводити порівняльний аналіз економічної ефективності механоскладального виробництва.

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 проєкційних 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
1	ЛК Вступ. Загальні поняття дисципліни. Структура виробничих і технологічних процесів. Коефіцієнт закріплення операцій. Концентрація і диференціація операцій. Синхронізація операцій. Потокова і групова організація виробництва, їх оцінка.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Сучасний стан машинобудування в Україні та в світі. Шляхи розвитку механоскладального виробництва.	6
2	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження розмірних ланцюгів, точність замикаючого ланцюга.	2
	СРС Типи виробництв та характеристика їх технологічних процесів.	6
3	ЛК Автоматизація механоскладального виробництва. Види механоскладального автоматизованого обладнання.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Області ефективного використання різних видів механоскладального автоматизованого обладнання.	6
4	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Фактори, що визначають точність обробки, оцінка точності металообробного обладнання.	2
	СРС Оцінка точності обробки поверхонь.	6
5	ЛК Точність і якість обробки. Поняття про шорсткість.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Шорсткість поверхонь, що досягається на металообробному обладнанні.	6
6	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Технологічність конструкції виробів, забезпечення технологічності складальних конструкцій виробів.	2
	СРС Види технологічності, обладнання для різних типів виробництва.	6
7	ЛК Види похибок обробки та причини їх виникнення. Систематичні похибки обробки, їх вплив на точність обробки та визначення.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Основи вибору технологічних та вимірювальних баз. Значення вибору першої операції. Рекомендації по вибору чорнових і чистових технологічних баз.	6
8	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження впливу зміни баз на точність, встановлення необхідності перерахунку технологічних розмірів при зміні баз.	2
	СРС Пристрої для складальних операцій.	6

9	ЛК Принципи єдності та постійності баз. Умови реалізації. Відхилення від геометричної форми та взаємного розташування поверхонь.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Вплив вібрацій на точність та продуктивність механічної обробки.	6
10	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження методів досягнення точності: метод пробних ходів та промірів, метод автоматичного одержання розмірів на настроєних верстатах.	2
	СРС Випадкові похибки обробки. Похибки багатоінструментальної та багатошпіндельної обробки.	6
11	ЛК Визначення похибки базування при різних схемах встановлення заготовок.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Пружні деформації технологічної системи, жорсткість, податливість.	4
12	ЛК -	-
	ЛР (ЛР, СЗ) Технічне нормування складальних робіт.	2
	СРС Закони розсіювання (розподілу) розмірів.	6
13	ЛК Технологічна підготовка складального виробництва. Методи нормування складальних операцій.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Принципи проектування технологічних процесів складання.	6
14	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Обґрунтований вибір методу досягнення точності для повної, неповної, групової (селективне складання) взаємозамінності, пригонки та регулювання.	2
	СРС Структура норми часу. Методи нормування.	4
15	ЛК Значення складання в процесі виготовлення машин. Класифікація видів складання.	2
	ЛР (ПР, СЗ) -	-
	СРС Похибка встановлення як сума похибок базування, закріплення і пристрою положення.	4
16	ЛК -	-
	ЛР (ПР, СЗ) Вибір організаційної форми складання: стаціонарне й рухоме, непотокове, групове і потокове складання.	2
	СРС Напрямки розвитку нових технологій складального обладнання.	2
Разом	ЛК	16
	ЛР (ПР, СЗ)	16
	СРС	88
	Всього	120

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.

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		
4,5	90	3,95	79	3,4	68	від 0 до 1,77	від 0 до 34
						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

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	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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:

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. Системи автоматизованого проектування: 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.
4. Онофрейчук Н.В. Основи обробки на верстатах з числовим програмним керуванням [підручник] / Н.В. Онофрейчук. – Львів. Світ, 2019. – 352 с.

Додаткові джерела:

1. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - Д. : НГУ, 2010.
2. <http://www.bvl.de/en>
3. <http://www.logistics-gr.com/>
4. Empowering Logistics: Competence, Network, Standard [Електронний ресурс] / Official web-site of the European Logistics Association

Інформаційні ресурси

Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: www.mon.gov.ua.
Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua

Розробник (розробники)

силабуса навчальної дисципліни

підпис

Дудукалов Ю.В.

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Подригало М.А.

ПІБ