

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка
(назва кафедри)

(підпис) Олександр ШЕЛКОВИЙ
(ініціали та прізвище)

« ____ » _____ 20 ____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВП1.5 Складання машин
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва)

спеціальність 131 Прикладна механіка
(шифр і назва)

освітня програма 01 Прикладна механіка
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни Дисципліна вільного вибору студента профільної підготовки
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання Денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 20__рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Складання машин
(назва дисципліни)

Розробники:

зав. кафедрою, д.т.н., проф.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

О. М. Шелковий
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

_____ «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від «_____» _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри _____ Олександр ШЕЛКОВИЙ
(підпис) (ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
01 Прикладна механіка		

Голова групи забезпечення
спеціальності _____

Пермяков О. А.

(ПІБ, підпис)

« _____ » _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер про- токолу	Підпис за- відувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: вивчення складальних операцій і придбання навичок їх проектування і реалізації в конкретних організаційно-технічних і технологічних умовах.

Компетентності: здатність до аналізу необхідності призначення методів та процесів складального виробництва, їхнє застосування у виробничій діяльності.

Результати навчання: *знати:* види і форми організації виробничого процесу складання машини; знати засіб полегшення праці і збільшення продуктивності складання; *вміти:* здійснювати вибір методів досягнення необхідної точності складання машини; розробляти послідовність складання машин; виконувати нормування, визначати трудомісткість складання, формувати складальні операції.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
ВП1.1 Вступ до спеціальності. Ознайомча практика	ВП1.9 3D моделювання складних виробів
ВП1.3 Автоматизовані системи графіки	ВП1.10 Механоскладальні дільниці та цехи
ВП1.4 Технологічні процеси машинобудівного виробництва	ВП1.11 Теоретичні основи технологій машинобудування

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг			За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий кон- троль	
	Всього (годин) / кредитів ECTS	з них		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари				
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	150/6	80	70	48	32	-	Р	4	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає $\frac{80}{150} = 53\%$

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			1. ТЕХНОЛОГІЯ СКЛАДАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	
1	Л	2	Тема 1. Основні відомості про деталі і складальні одиниці	
2	ЛЗ	2	ЛР № 1 Розробка 3D моделі складальної моделі вузла в CAD SolidWorks.	
3	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
4	Л	2	Тема 2. Способи з'єднання деталей і складальних одиниць	
5	ЛЗ	2	ЛР № 1 Розробка 3D моделі складальної моделі вузла в CAD SolidWorks.	
6	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
7	Л	2	Тема 3. Технологічний процес складання. Форми і методи складання.	
8	ЛЗ	2	ЛР № 2 Конвертація моделі вузла із формату SLDASM у формат GPM3D.	
9	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
			2. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ СКЛАДАЛЬНИКІВ. ПІДГОТОВЧІ І ДОПОМІЖНІ ПЕРЕХОДИ СКЛАДАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ	
10	Л	2	Тема 4. Організація робочого місця складальників	
11	ЛЗ	2	ЛР № 3 Формування початкового стану імітаційної моделі складального вузла в системі "GPM3D".	
12	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
13	Л	2	Тема 5. Підготовка матеріалів і комплектуючих деталей	

14	ЛЗ	2	ЛР № 3 Формування початкового стану імітаційної моделі складального вузла в системі “GPM3D”.	
15	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
16	Л	2	Тема 6. Санітарна обробка деталей	
17	ЛЗ	2	ЛР № 4 Розробка програми імітаційного моделювання процесу складання вузла в системі “GPM3D”.	
18	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
19	Л	2	Тема 7. Перевірка герметичності з'єднань	
20	ЛЗ	2	ЛР № 4 Розробка програми імітаційного моделювання процесу складання вузла в системі “GPM3D”.	
21	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
22	Л	2	Тема 8. Балансування	
23	ЛЗ	2	ЛР № 4 Розробка програми імітаційного моделювання процесу складання вузла в системі “GPM3D”.	
24	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
25	Л	2	Тема 9. Підготовка виробів до відвантаження і зберігання	
26	ЛЗ	2	ЛР № 5 Організаційно-технологічний й економічний аналіз результатів моделювання.	
27	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
			3. РУЧНИЙ МЕХАНІЗОВАНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ СЛЮСАРНО-СКЛАДАЛЬНИХ РОБІТ	
28	Л	2	Тема 10. Електричні ручні машини	
29	ЛЗ	2	ЛР № 5 Організаційно-технологічний й економічний аналіз результатів моделювання.	
30	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
31	Л	2	Тема 11. Електросвердлильні машини	
32	ЛЗ	2	ЛР № 6 Складання вузла в умовах дрібносерійного неавтоматизованого виробництва та підготовка технологічної документації, що до процесу складання	
33	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
34	Л	2	Тема 12. Різьбонарізні електричні машини	
35	ЛЗ	2	ЛР № 6 Складання вузла в умовах дрібносерій-	

			ного неавтоматизованого виробництва та підготовка технологічної документації, що до процесу складання	
36	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
37	Л	2	Тема 13. Електричні шліфувальні машини	
38	ЛЗ	2	ЛР № 7 Розробка технологічної оснастки для складальних операцій на основі УСП.	
39	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
40	Л	2	Тема 14. Різьбозавертуючі електричні машини	
41	ЛЗ	2	ЛР № 7 Розробка технологічної оснастки для складальних операцій на основі УСП.	
42	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
43	Л	2	Тема 15. Силові головки електричні	
44	ЛЗ	2	ЛР № 7 Розробка технологічної оснастки для складальних операцій на основі УСП.	
45	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
46	Л	2	Тема 16. Пневматичні ручні машини для слюсарно-складальних робіт	
47	ЛЗ	2	ЛР № 7 Розробка технологічної оснастки для складальних операцій на основі УСП.	
48	СР	3	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
			4. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРИГОНОЧНОЇ І СКЛАДАЛЬНОЇ РОБІТ. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА СКЛАДАЛЬНИХ РОБОТАХ	
	Л	2	Тема 17. Перевірка прямолінійності площин	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
	Л	2	Тема 18. Перевірка паралельності площин	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
	Л	2	Тема 19. Перевірка перпендикулярності площин	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
	Л	2	Тема 20. Перевірка співвісності отворів. Перевірка співвісності валів.	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
	Л	2	Тема 21. Перевірка підшипників кочення перед складанням виробу	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	

			ням	
	Л	2	Тема 22. Загальні правила техніки безпеки при складанні.	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
	Л	2	Тема 23. Користування електроінструментом з подвійною ізоляцією, напругою 220 В.	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
	Л	2	Тема 24. Користування ручним пневматичним інструментом. Користування зачисним інструментом	
	СР	9	Самостійна робота за індивідуальним завданням	
Разом (годин)		150		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Підготовка до практичних (лабораторних) занять	10
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	20
4	Виконання індивідуального завдання	30
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	70

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯРеферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розрахункова робота за індивідуальною темою	12

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Організація різних видів занять з дисципліни здійснюється відповідно до «ПОЛОЖЕННЯ про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут», затвердженого Вченою радою НТУ «ХПІ» (Пр. № 1 від 27.01.2017 р.), а також відповідно до методичних рекомендацій з організації контролю якості навчального процесу у вищих навчальних закладах Міністерства освіти і науки України.

1. Тематика курсу лекцій визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Навчання проходить з використанням ілюстративних прикладів, мультимедійних технологій, спонуканням студентів до самостійної роботи, з визначенням основних питань та кінцевих висновків з кожної теми лекційного матеріалу.

2. Під час лабораторних занять проводяться натурні або імітаційні експерименти з метою оцінювання рівня практичних навичок окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни. Лабораторні заняття з курсу проходять у формі індивідуальної роботи або роботи невеликими групами з використанням реальних об'єктів вивчення (зразків виробів, отриманих за допомогою лазерного випромінювання та комбінованих методів); демонстрації обладнання; ознайомлення з практичними моделюючими методами; ознайомлення з практичною реалізацією технологічних процесів під час екскурсій на підприємства міста.

3. Самостійна робота студентів проходить у віртуальному середовищі (методичне забезпечення самостійної роботи, у тому числі науково-методичні розробки з дисципліни на сайті кафедри, в електронному фонді репозитарію НТУ «ХПІ»), що дозволяє студентам опрацьовувати як теоретичні, так і практичні питання курсу і виконувати самоконтроль освоєння дисципліни.

4. Індивідуальне завдання – реферат передбачає розв'язання конкретної практичної навчальної задачі з використанням засвоєного під час лекцій та/або самостійно вивченого теоретичного матеріалу; видається студентам в терміни, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, і виконується ними самостійно при консультуванні з викладачем.

5. Консультації з питань, пов'язаних із виконанням індивідуального завдання, або з теоретичних питань навчальної дисципліни проводяться індивідуально або для групи студентів, у тому числі на платформі Office 365.

6. Контроль навчальної роботи – тестування з теоретичного матеріалу, спостереження за ходом виконання лабораторних робіт.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль успішності та якості підготовки студентів за даною дисципліною передбачає поточний контроль, самоконтроль, підсумковий контроль. Проведення всіх видів контролю супроводжується їх документальним оформленням.

Поточний контроль передбачає перевірку знань теоретичного лекційного матеріалу, завдань самостійних та лабораторних робіт, практичних навичок. Проводиться на всіх видах навчальних занять.

Контролі здійснюються відповідно до вивчення навчального матеріалу за результатами виконання тестових завдань за певною кількістю балів – контроль 1 – 20 балів; контроль 2 – 40 балів;

Виконання індивідуального завдання оцінюється за визначеною кількістю балів (10 балів).

Заключний контроль знань здійснюється у формі заліку в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою навчальної дисципліни. Підсумкова оцінка підраховується на основі отриманої суми балів.

Контролюючі матеріали з дисципліни містять:

- тести поточного контролю знань;
- контрольні роботи з визначення залишкових знань з дисципліни.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 2 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Залік	Сума
60	30	-	-	10	-	-	100

* На залік виділення балів не обов'язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

** На іспит потрібно обов'язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визна- чення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	- Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	- Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання містять певні неточності ;
75-81	C	Добре	- Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі.	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач .
64-74	D	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі.	- Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.

60-63	Е	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі .	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом .	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі .
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

1	Шелковий О.М. РОБОЧА ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Складання машин» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
2	Шелковий О.М. СИЛАБУС навчальної дисципліни «Складання машин» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
3	Шелковий О.М. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з дисципліни «Складання машин» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
4	Шелковий О.М. КОМПЛЕКС ПИТАНЬ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ з дисципліни «Складання машин» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
5	Шелковий О.М. ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ з дисципліни «Складання машин» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
6	Шелковий О.М. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ «Складання машин» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1	Жолобов А.А. Проектирование технологических процессов сборки машин: учебник / А.А. Жолобов, В.А. Лукашенко, И.А. Сазонов, А.Н. Рязанцев ; под. Общ. Ред. Проф. А.А. Жолобова. – Мн.: Новое знание, 2005. – 410 с.
2	Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов – 5е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.
3	ВАНИН В.А., ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ А. Н., ФИДАРОВ В. Х. Проектирование технологических процессов механической обработки и сборки. Учебное пособие //Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 172 с.
4	Татаринов Г.К., Санжаревский Н.И. Справочник слесаря-сборщика. – Ч.: Прапор. 1978. – 144с.
5	Семенов В.М. Нестандартный инструмент для разборочно-сборочных работ. М., «Колос», 1975. 303 с.
6	Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин. Мелкосерийное и единичное производство. 2-е изд. М., 1974.
7	Імітаційне моделювання в задачах машинобудівного виробництва: навч. пос. / за редакцією О.М. Шелкового. - Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 500 с.

Базова література

Допоміжна література

8	Роботизация сборочных процессов /под ред. Охтомицкого Д.Е., М., Наука. – 1985. – 252с.
9	Повода Е.А. Единая система технологической документации: Справ, пособие / Е.А. Лобода, В.Г. Мартынов, Б.С. Мендриков. М., 1992.
10	Кузьмин В.В. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения: Учеб. Пособ. Для вузов
11	Зенкин А.С., Петко И.В. Справочное пособие слесаря сборщика – К% Тех-ныка, 1986. – 160с.
12	Гнучкі виробничі системи: навчальний посібник для студентів напрямку 131- Інженерна механіка /І.Е. Яковенко, О.А. Пермяков, О.М. Шелковий – Харків: Діса плюс, 2019. – 246 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформ/ В.В. Кызьмин, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высш. Шк., 2008. – 279с.аційних ресурсів)

1. <http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/>
2. <http://web.kpi.kharkov.ua/repository>

