

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

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії _____ Прикладна механіка
(назва комісії)

_____ /Пономаренко О.І.
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20_____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»
(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)

спеціалізація _____ 131.02 «Інструментальне виробництво»
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ професійна підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання _____ денна
(денна / заочна)

Харків – 2018 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни
«Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

(назва дисципліни)

Розробники:

Доцент, к.т.н.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Н.В. Зубкова
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

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

Протокол від « ____ » _____ 20 ____ року № _____

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

(підпис)

д.т.н., проф. О.М. Шелковий

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри

«Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф.СемкаЗавідувач кафедри _____ д.т.н., проф. О.М. Шелковий
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

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

Мета дисципліни – формування обсягу знань щодо основних сучасних концепцій і принципів у галузі взаємозамінності, стандартизації, технічних вимірювань та управлінні якістю машинобудівної продукції для застосування їх у майбутній професійній діяльності.

Компетентності – здатність практичного виконання проектно-конструкторських і технологічних робіт у галузі машинобудування; вибору засобів вимірювання та оцінки параметрів точності деталей машин.

Результати навчання – знати науково-методичні основи стандартизації, використання яких дозволяє значно підвищувати якість промислової продукції; основні принципи і норми взаємозамінності; діючу систему допусків і посадок, принципи її побудови та методика використання; сучасні методи розрахунково-дослідних обґрунтувань вимог до характеру і точності типових з'єднань машин; основи теорії єдності вимірювань у машинобудуванні і тенденції розвитку метрологічного забезпечення сучасних технологій; вміти користуватися нормативно-технічною документацією, діючими державними стандартами України, міжнародними та міждержавними стандартами, навчальною і довідковою літературою при конструюванні, виготовленні, експлуатації та ремонті машинобудівного обладнання; розраховувати і визначати економічно і технологічно обґрунтовані допуски і посадки з'єднань машин, вказувати їх на кресленні; аналізувати і розраховувати розмірні ланцюги і посадки найбільш відповідальних деталей механізмів; призначати допуски форми і розташування поверхонь деталей і необхідні параметри шорсткості в залежності від точності та функціонального призначення деталей; призначати способи та методи контролю в залежності від умов виробництва, грамотно користуватися універсальними та спеціальними вимірювальними засобами.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Фізика	Технологія обробки деталей машин
Математика	Складання машин
Технологія конструкційних матеріалів та прикладне матеріалознавство	Теоретичні основи технологій машинобудування
Нарисна геометрія та інженерна графіка	Технологічні основи машинобудування
Теорія механізмів і машин	Технологічні процеси машинобудівного виробництва
Опір матеріалів	Метрологічне забезпечення якості
Деталі машин	Дипломне проектування

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	90/3	64	56	32	16	–	Р	2	+	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3%.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			Змістовий модуль № 1 Основи нормування параметрів точності деталей машин	
			Тема 1. Основні поняття про взаємозамінність, стандартизацію та технічні вимірювання	
1.	Л ₁	4	Вступ. Взаємозамінність, її суттєвість, види. Стандартизація та технічні вимірювання як засіб досягнення взаємозамінності. Основні поняття та визначення.	[1, 2, 7]
2.	Л ₂	2	З'єднання, їх елементи та характеристики. Посадки з зазором, з	[1, 2, 7]

1	2	3	4	5
			натягом, перехідні.	
3.	CP ₁	2	Історія виникнення та розвитку взаємозамінності. Державна система стандартизації. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Поняття про управління якістю продукції та технологічних процесів.	[1, 2, 7, 8]
4.	CP ₂	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]
5.	ЛЗ ₁	2	Плоскопаралельні кінцеві міри. Визначення придатності деталі абсолютним методом. Вимірювання мікрометром. Повірка мікрометру.	[8]
6.	CP ₃	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]
7.	ЛЗ ₂	2	Визначення придатності технологічного процесу статистичним методом.	[7, 8]
			Тема 2. Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань	
8.	Л ₃	3	Система допусків та посадок на гладкі циліндричні з'єднання. Основні принципи її побудови. Допуск. Одиниця допуску. Квалітет. Система основних відхилень. Утворення полів допусків та посадок. Посадки в системі отвору та в системі валу. Несистемні посадки. Позначення допусків та граничних відхилень на кресленнях. Температурний режим.	[1, 2, 7]
9.	CP ₄	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]
10.	ЛЗ ₃	2	Визначення придатності деталі відносним методом вимірювання. Вимірювання важільною скобою.	[8]
11.	CP ₅	4	Р. Аналіз посадок гладких циліндричних з'єднань. Оформлення пояснювальної записки та кресленника.	[3, 4, 6]
			Тема 3. Допуски та посадки підшипників кочення	
12.	Л ₄	3	Основні вимоги до роботи підшипників. Класи точності підшипників. Допуски та посадки підшипників кочення. Призначення посадок кілець підшипників в залежності від виду навантажень та режиму роботи, класу точності та інших вимог. Вимоги до шорсткості посадкових і торцевих поверхонь.	[1, 2, 7]
13.	CP ₆	4	Р. Призначення та побудова посадок на кільця підшипника. Призначення параметрів шорсткості, допусків форми та розташування посадкових поверхонь корпусу та валу. Оформлення пояснювальної записки та кресленника.	[3, 4, 6]
			Тема 4. Взаємозамінність за формою, розташуванням, шорсткістю поверхонь	
14.	Л ₅	3	Класифікація відхилень геометричних параметрів деталей. Шорсткість та хвилястість поверхонь. Параметри шорсткості. Система нормування відхилень форми та розташування поверхонь деталей. Умовні позначення на кресленнях. Вплив шорсткості, хвилястості, відхилень форми та розташування поверхонь деталей на експлуатаційні показники машин.	[1, 2, 7]
15.	CP ₇	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]

1	2	3	4	5
16.	ЛЗ ₄	2	Методи і засоби виміру та контролю параметрів шорсткості поверхонь.	[8]
17.	СР ₈	2	Особливості призначення параметрів шорсткості для типових з'єднань деталей машин.	[3, 4, 6]
			Тема 5. Контроль деталей граничними калібрами	
18.	Л ₆	1	Граничні калібри для контролю циліндричних отворів та валів. Схеми розташування полів допусків в залежності від розміру та точності.	[1, 2, 7]
19.	СР ₉	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]
20.	ЛЗ ₅	2	Визначення придатності гладких граничних калібрів.	[8]
21.	СР ₁₀	4	Р. Розрахунок виконавчих розмірів гладких граничних калібрів. Оформлення пояснювальної записки.	[3, 4, 6]
22.	СР ₁₁	2	Опрацювання лекційного матеріалу.	[1, 2]
23.	М ₁	2	Модульна контрольна № 1.	
			Змістовий модуль № 2 Взаємозамінність типових з'єднань деталей машин	
24.			Тема 6. Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань	
25.	Л ₇	3	Конструктивні типи шпонкових з'єднань. Розміри, допуски та посадки шпонкових з'єднань з призматичними шпонками. Конструктивні типи шліцьових з'єднань. Розміри, допуски та посадки шліцьових з'єднань з прямобічним профілем.	[1, 2, 7]
26.	СР ₁₂	4	Р. Призначення та побудова посадок шпонкових та шліцьових з'єднань. Оформлення пояснювальної записки та кресленника.	[3, 4, 6]
			Тема 7. Взаємозамінність нарізних з'єднань	
27.	Л ₈	3	Основні експлуатаційні вимоги до нарізних з'єднань. Основні параметри метричної різьби. Система нормування точності різьбових посадок з зазором. Посадки з натягом та перехідні. Позначення посадок на кресленнях.	[1, 2, 7]
28.	СР ₁₃	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]
29.	ЛЗ ₆	2	Визначення придатності метричної різьби.	[8]
30.	СР ₁₄	4	Р. Призначення та побудова посадок нарізних з'єднань. Оформлення пояснювальної записки та кресленника.	[3, 4, 6]
31.			Тема 8. Взаємозамінність зубчастих з'єднань	
32.	Л ₉	3	Система нормування точності циліндричних зубчастих передач в залежності від вимог. Допуски циліндричних зубчастих передач. Позначення ступеню точності та виду спряження на кресленні.	[1, 2, 7]
33.	СР ₁₅	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]

1	2	3	4	5
34.	ЛЗ ₇	2	Визначення придатності параметрів зубчастого колеса.	[8]
35.	СР ₁₆	4	Р. Призначення допусків на зубчасті колеса та передачі. Оформлення пояснювальної записки та кресленника.	[3, 4, 6]
			Тема 9. Взаємозамінність конічних з'єднань	
36.	СР ₁₇	2	Система допусків кутів. Система допусків та посадок конічних з'єднань.	[1, 2, 7]
37.	СР ₁₈	0,5	Підготовка до лабораторної роботи.	[1, 8]
38.	ЛЗ ₈	2	Визначення придатності інструментального конуса.	[8]
			Тема 10. Розмірні ланцюги	
39.	Л ₁₀	3	Класифікація розмірних ланцюгів. Терміни та визначення задачі аналізу розмірних ланцюгів для досягнення якості виробів та собівартості їх виготовлення. Методи розрахунку розмірних ланцюгів	[1, 2, 7]
40.	СР ₁₉	4	Р. Розрахунок розмірного ланцюга. Оформлення пояснювальної записки.	[3, 4, 6]
41.	СР ₂₀	2	Опрацювання лекційного матеріалу.	[1, 2]
42.	М ₂	2	Модульна контрольна № 2.	
43.	СР ₂₁	2	Підготовка до захисту розрахункової роботи.	[1, 2, 3]
44.	СР ₂₂	4	Підготовка до заліку.	[1, 2, 3]
Разом (годин)		90		

Примітка. Виконання лабораторних робіт забезпечується матеріально технічною базою лабораторії метрології та стандартизації (ауд. 1106 У/1), яку оснащено плоскопаралельними кінцевими мірами, інструментальними мікроскопами, подвійними мікроскопами Линника, оптичними довшиномірами та значною номенклатурою вимірювальних інструментів (штангенциркулі, мікрометри, важільні скоби, штангезубоміри, тангенціальні зубоміри, калібри, універсальні кутоміри, синусні лінійки), стандартами на допуски та посадки за тематичним планом, плакатами з допусків та посадок для типових з'єднань та методів їх контролю,

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	4
2	Підготовка до лабораторних занять	4
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	4
4	Виконання індивідуального завдання	30
5	Інші види самостійної роботи	6
	Разом	56

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункова робота

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розрахункова робота на тему «Допуски та посадки механічних систем і пристроїв загального призначення» згідно з індивідуальним варіантом: завдання для самостійної роботи студентів з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/	15

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з теоретичних основ курсу проходить у формі «лекція – візуалізація» з використанням ілюстративного роздаточного матеріалу, з визначенням основних питань та кінцевих висновків з кожної теми лекційного матеріалу.

Навчання практичним основам курсу проходить у формі лабораторного заняття в вимірювальній спеціалізованій лабораторії, на якому студенти здобувають практичні навички застосування засвоєного матеріалу. Лабораторні заняття проводяться за темами навчальної програми і мають навчально-практичну спрямованість ознайомити студентів з діючими стандартами на допуски та посадки типових з'єднань деталей машинобудівних вузлів, з різноманітними універсальними та спеціальними вимірювальними засобами; розвинути навички по вибору вимірювальних засобів в залежності від точності виміру та специфічністю вимірювального об'єкта з урахуванням метрологічних характеристик універсальних та спеціальних засобів вимірювання.

Самостійна робота студентів проходить у віртуальному середовищі (методичне забезпечення самостійної роботи, у тому числі науково-методичні розробки з електронного фонду репозитарію НТУ «ХП»), що дозволяє студентам опрацьовувати як теоретичні, так і практичні питання курсу і виконувати самоконтроль освоєння дисципліни.

Контроль якості знань студентів передбачає два модульних контролю у тестовому варіанті, поточне атестування в інтерактивній формі.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

У рамках розділів дисципліни здійснюється поточне, а по завершенню курсу – заключне оцінювання ступеню освоєння студентами опрацьованого матеріалу.

Поточний контроль передбачає наступні види оцінювання:

– перевірку знань теоретичного лекційного матеріалу та завдань лабораторних та самостійних робіт за допомогою експрес-опитування згідно з відповідними темами, а також згідно з тестовими завданнями зі змістових модулів за певною кількістю балів – модуль 1 – 40 балів; модуль 2 – 40 балів (табл.1);

– перевірку виконання індивідуального завдання (розрахункова робота за заданою темою) за визначеною кількістю балів (20 балів).

Підсумок поточного контролю розраховується на основі суми балів, набраних студентом за вищевикладені види робіт, і може бути представлений як оцінка за рейтингом.

Заключний контроль знань (диференційний залік) проводиться у формі відповідей на 25 запитань залікового білету, правильна відповідь на кожен з яких оцінюється в 4 бали. Підсумкова оцінка підраховується на основі отриманої суми балів.

Контролюючі матеріали з дисципліни містять:

- тести поточного контролю знань;
- залікові білети з підсумкового 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 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота										Індивідуальне завдання (розрахункова робота)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
8	10	10	6	6	12	8	8	4	8	20	100

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

1	Зубкова Н.В. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
2	Зубкова Н.В. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
3	Зубкова Н.В. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
4	Зубкова Н.В. ПИТАННЯ (ЗАДАЧІ, ЗАВДАННЯ) ДЛЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/
5	Зубкова Н.В. ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и дополн. М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.
2	Якимчук Г.К., Кирилюк Ю.Є., Саранча Г.А. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: Підручник /За ред. Якимчука. – К.: «Основа», 2006 – 560 с.
3	Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Варламов Л.П.. Допуски и посадки. Обоснование выбора. Учебное пособие – М.: Высшая школа. 1984. – 112с.
4	Кирилюк Ю.Е., Якимчук Г.К. Допуски и посадки: Справочник.-3-е изд., перераб. и доп.- К. Основа, 2005.-296 с.
5	Зенкин А.С., Петко И.В. Допуски и посадки в машиностроении: Справочник. – К.: Техніка, 1981. – 256 с.
6	Примеры выполнения расчетно-графических работ: Учебн.-метод. пособие, Л.С.Кравченко. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 168 с.

Допоміжна література

7	Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов/ В.А. Швандар, В.П.Панов, Е.М.Купряков и др.; Под ред. проф. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 487 с.
8	Н.Н. Марков, Г.М. Ганевский. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов.- М. Машиностроение. 1981г. –367 с.
9	Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.1, 2/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1985. - 656 с.
10	Палей М.А. и др. Допуски и посадки. Справочник. В 2 ч. 8-е изд. СПб.: Политехника, 2001. – Ч.1. – 576 с., Ч.2. – 608 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

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