

**Силабус  
освітнього компоненту ОК 18**

Назва дисципліни:	<b>Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання</b>
Рівень вищої освіти:	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань:	<b>14 Електрична інженерія</b>
Спеціальність:	<b>142 Енергетичне машинобудування</b>
Освітньо-професійна програма:	<b>Енергетичне машинобудування</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1390">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1390</a>
Рік навчання:	<b>3</b>
Семестр:	<b>5 (осінній)</b>
Обсяг освітнього компоненту	<b>4 кредити (120 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Екзамен</b>
Консультації:	<b>За графіком</b>
Назва кафедри:	<b>Технології машинобудування і ремонту машин</b>
Мова викладання:	<b>Українська</b>
Керівник курсу:	<b>Байцур Максим Вячеславович, к.т.н., доцент</b>
Контактний телефон:	<b>(057) 707-37-33</b>
E-mail:	<b>tmirm@khadi.kharkov.ua</b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою** є підготовка фахівців до самостійного розв'язання професійних технічних задач, пов'язаних з нормуванням та контролем точності типових з'єднань.

**Предмет:** система понять про принципи і методи стандартизації різних типів деталей та з'єднань, забезпечення їх взаємозамінності, а також про норми точності та способи і методи технічного контролю в машинобудуванні.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- формування у здобувачів освіти знань щодо принципів і методів забезпечення взаємозамінності деталей в машинобудуванні, основних норм взаємозамінності, допусків і посадок основних типів з'єднань, методів і засобів технічних вимірювань;
- отримання здобувачами освіти вмінь і навичок щодо вибору точності деталей при їх проектуванні з використанням діючої системи допусків і посадок та вибору засобів контролю при виготовленні деталей.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:**

*Пререквізити:* ОК09 «Фізика», ОК11 «Теоретична механіка», ОК12 «Опір матеріалів».

*Кореквізити:* ОК25 «Технологічні основи машинобудування», ОК30 «Конструкція та динаміка ДВЗ», ОК36 «Виконання кваліфікаційної роботи».

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 15).

**Фахові компетентності:**

Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання (ФК 4). Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в

експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем (ФК 7). Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування (ФК 9).

### Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 9. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.

ПР 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

ПР 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

### Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
1	ЛК Основні положення стандартизації.	2	0,25
	СР Побудова параметричних рядів.	2	2
2	ЛК Основні поняття про взаємозамінність, розміри, допуски і посадки.	2	0,25
	ЛР (ПР, СЗ) Вимірювання деталей індикаторною голівкою.	2	0,5
	СР Виконавчі розміри деталей при виготовленні.	2	4
3	ЛК Єдина система допусків і посадок гладких з'єднань.	4	0,75
	ЛР (ПР, СЗ) Вимірювання деталей індикаторним нутроміром.	2	0,5
	СР Невказані граничні відхилення розмірів.	4	8
4	ЛК Допуски форми та розташування поверхонь.	4	0,75
	ЛР (ПР, СЗ) Вимірювання деталей мікрометром.	2	0,5
	СР Позначення допусків форми та розташування на кресленні.	4	6
5	ЛК Нормування шорсткості поверхонь.	2	0,5
	ЛР (ПР, СЗ) Вимірювання параметрів шорсткості профілометром-профілографом.	2	0,5
	СР Методи визначення шорсткості поверхні деталей.	4	8
6	ЛК Основні положення теорії розрахунку розмірних ланцюгів.	2	0,5
	СР Методи розрахунку розмірного ланцюга, що забезпечують неповну взаємозамінність.	4	8
7	ЛК Взаємозамінність, допуски і посадки підшипників кочення.	2	0,5
	ЛР (ПР, СЗ) Визначення поля допуску валу за його дійсними розмірами.	2	0,5
	СР Вибір точності підшипників ковзання.	4	8
8	ЛК Взаємозамінність, допуски і посадки різьбових з'єднань.	2	0,5
	СР Нормування точності різних типів різьби.	4	8

1	2	3	4
9	ЛК Взаємозамінність, допуски і посадки шліцьових і шпонкових з'єднань.	2	0,5
	ЛР (ПР, СЗ) Дослідження надійності технологічної операції статистичними методами.	2	0,5
	СР Допуски і посадки шліцьових з'єднань з евольвентним профілем.	2	6
10	ЛК Взаємозамінність, допуски і посадки зубчастих коліс та передач.	4	0,5
	ЛР (ПР, СЗ) Оцінка точності зубчастого колеса по бічному зазору.	2	0,5
	СР Позначення точності зубчастих коліс на кресленнях.	4	6
11	ЛК Загальні відомості про технічні вимірювання.	4	0,5
	СР Метрологічні характеристики засобів вимірювання.	4	8
12	ЛК Контроль геометричних параметрів деталей типових з'єднань.	2	0,5
	ЛР (ПР, СЗ) Налаштування регульованої скоби на розмір по кінцевих мірах довжини (КМД).	2	0,5
	СР Контроль деталей калібрами.	4	8
Разом	Підготовка та складання екзамену	30	30
	ЛК	32	6
	ЛР (ПР, СЗ)	16	4
	СР	42	80

#### Методи навчання:

- 1) словесні (лекція);
- 2) наочні (метод ілюстрацій та метод демонстрацій);
- 3) практичні (лабораторні заняття).

#### Система оцінювання та вимоги:

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2019 від 28.12.2018), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

#### 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 (див. табл. 1). 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** Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лабораторному 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.

**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** Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

**2** До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, лабораторні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

**3** Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де  $PK^{екз}$  – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

$E$  – оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

6.1 Додаткові бали додаються до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 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.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

**Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>	<b>A</b>	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
<b>80–89</b>	<b>Добре</b>	<b>Зараховано</b>	<b>B</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
<b>75-79</b>			<b>C</b>	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
<b>67-74</b>	<b>Задовільно</b>		<b>D</b>	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
<b>60–66</b>		<b>E</b>	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.	
<b>35–59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>	<b>FX</b>	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)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Нецриятно		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](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](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](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

#### 1. Базова література

1. Малишев В.В. Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання та сертифікація транспортних засобів / В.В. Малышев, В.А. Косенко, С.В. Кадомський - Видавництво "Україна", 2017. – 292 с.
2. Пахаренко В.Л. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання / В.Л. Пахаренко, М.М. Марчук, В.М. Глінчук, Р.М. Ігнатюк, О.В. Пахаренко, П.І. Івасюк Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2014. – 197 с.
3. Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: Навч. посібник. – Львів: Світ, 2003. – 328 с.

4. Железна А.О., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.

5. Дудніков А.А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 352 с.

6. Паніна В.В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Навчально-методичний посібник до лабораторного практикуму для самостійної роботи / В.В. Паніна, О.В. В'юник, Г.І. Дашивець, Д.П. Журавель. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 218 с.

## **2. Допоміжна література**

Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1390>


Розробник (розробники)  
силабусу навчальної дисципліни

  
\_\_\_\_\_

підпис

Байцур М.В.  
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

  
\_\_\_\_\_

підпис

Воронков О.І.  
ПІБ

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_

Подригало М.А.  
ПІБ