

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи АП-31

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор з ННП

професор  С.Я. Ходирев

"31" 01 2020 року



*Е.Каш*

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни** Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання  
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

**підготовки** бакалавр  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**в галузі знань** 01 «Освіта/педагогіка»  
(шифр і назва галузі знань)

**спеціальності** 015.13 Професійна освіта. Метрологія, стандартизація та сертифікація  
(шифр і назва спеціальності)

**за освітньою програмою<sup>1</sup>** Професійна освіта. Метрологія, стандартизація та сертифікація  
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

**мова навчання** державна  
(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2020 рік

<sup>1</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

**1. Мета вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців до самостійного розв'язання професійних науково-технічних задач щодо використання і дотримання вимог комплексних систем загально технічних стандартів, виконання точностних розрахунків з вибору посадок типових з'єднань, метрологічного забезпечення при виготовленні, експлуатації і ремонті техніки.**

(п.2.2 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року)

**2. Передумови для вивчення дисципліни: «Вища математика», «Теорія механізмів і машин», «Основи стандартизації».**

(вказати які дисципліни передують її вивчення)

### 3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни <sup>2</sup>	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання <sup>3</sup>
Кількість кредитів - 5 Кількість годин - 150	Обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	5 (порядковий номер семестру)	_____ (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	екзамен (залік, екзамен)	
<b>Розподіл часу:</b>		
- лекції (годин)	32	-
- лабораторні роботи (годин)	16	-
- практичні заняття (годин)	-	-
- самостійна робота студентів (годин)	42	-
- курсовий проект (годин)	-	-
- курсова робота (годин)	30	-
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	-	-
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	-

**4. Очікувані результати навчання з дисципліни освоєння студентами основ взаємозамінності, стандартизації, вимірювань на рівні знань достатніх для засвоєння ними системи взаємозалежних дисциплін (основні поняття, визначення та терміни, основи технічних вимірювань, діючі стандарти, основи стандартизації та управління якістю продукції); оволодіння студентами навиками користуватися діючими стандартами; визначати норми точності при обробці деталей; вибирати характер поєднання деталей; вибирати методи і засоби контролю показників точності.**

(п.2.3 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в освітній програмі)

<sup>2</sup> Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

<sup>3</sup> Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа "заочна форма навчання" відсутня.

**5. Критерії оцінювання результатів навчання** Критеріями оцінки знань є засвоєння теоретичних основ та розуміння практичних аспектів; обсяг знань та ступінь розуміння матеріалу; самостійність мислення; знання законодавчої бази з означених питань; логічність мислення та активність в процесі проведення занять. Критерії оцінки знань студентів за шкалою оцінювання ХНАДУ наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Критерії оцінки знань студентів

Кількість балів	Критерії
1	2
90 - 100	Студент володіє узагальненими знаннями навчального матеріалу в повному обсязі та здатний їх ефективно використовувати для виконання всіх передбачених навчальною програмою практичних завдань. Відповідь студента повна, правильна, логічна і містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Правильно і усвідомлено застосовує всі види додаткової інформації. Практичні завдання виконує правильно у повному обсязі. Виказує пізнавально-творчий інтерес до предмету.
80 - 89	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому.
75 - 79	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому виконав не повністю.
67 - 74	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми модульного контролю не виконав.
60 - 66	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та модульного контролю в цілому.
35 - 59	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому.
1 - 34	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю.

Отримана студентом загальна оцінка може бути переведена з рейтингової системи ВНЗ у інші системи оцінки знань студента за наступною системою (табл. 2).

Таблиця 2 - Критерії оцінки знань студентів за національною шкалою оцінювання

Кількість балів	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсової роботи, практики	для заліку
90 - 100	A – відмінно	5 – відмінно	зараховано
80 - 89	B – дуже добре	4 – добре	
75 - 79	C – добре		
67 - 74	D – задовільно	3 – задовільно	
60 - 66	E – достатньо		
35 - 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно	не зараховано
1 - 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

У разі отримання незадовільної оцінки, перескладання екзамену (заліку) з дисципліни допускається не більше двох разів. Перший раз – науково-педагогічному працівнику, при другому перескладанні – в усній чи комбінованій формі комісії, яка створюється деканом. Оцінка комісії є остаточною.

## 6. Засоби діагностики результатів навчання Екзаменаційні білети

(п.2.5 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року)

## 7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять<sup>4</sup>

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ЛР, ПР, СЗ, СРС	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Тема 1 Вступ. Основні поняття про стандартизацію.</b> Державна система стандартизації в Україні. Визначення термінів "стандартизація" та "стандарт". Мета та задачі стандартизації. Система органів та служб по стандартизації. Категорії стандартів. Об'єкти стандартизації. Види стандартів.	2	-	СРС1: Впровадження та перегляд стандартів. Міжнародна стандартизація.	2	-	[1; 2]

<sup>4</sup> Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово.

1	2	3	4	5	6	7
<p><b>Тема 2 Основні поняття про взаємозамінність, допуски та посадки.</b></p> <p>Уявлення про взаємозамінність та її види. Точність та похибка виготовлення деталей машин. Поняття про допуск, спряжені деталі, зазори, натяги, посадки.</p> <p>Види взаємозамінності: повна та неповна (обмежена), зовнішня та внутрішня. Основні уявлення про розміри, відхилення та утворення посадок. Номінальні розміри. Похибка розміру. Граничні розміри. Граничні відхилення. Позначення розмірів та відхилень на кресленнях. Поле допуску та його схематичне позначення. Три групи посадок. Допуск посадки (допуск зазору, допуск натягу).</p>	4	-	<p>СРС2: Значення взаємозамінності в машинобудуванні, експлуатації та ремонті машин. Уявлення про функціональну взаємозамінність.</p>	4	-	[1; 2]
<p><b>Тема 3 Уявлення про метрологію та технічні вимірювання</b></p> <p>Загальні відомості про метрологію та технічні вимірювання. Уявлення про еталони фізичних одиниць, міри та зразкові засоби вимірювань. Методи вимірювань та їхні характеристики.</p> <p>Державна система забезпечення єдності вимірювань. Загальна характеристика універсальних засобів вимірювання. Похибки вимірювань, що допускаються.</p>	4	-	<p>ЛР1: Універсальні вимірювальні засоби</p> <p>СРС3: Вибір вимірювальних засобів за точністю деталей та інших факторів. Профілактика розмірного браку.</p>	2	-	[1; 2]

1	2	3	4	5	6	7
<p><b>Тема 4 Похибки виготовлення та вимірювання, статистичні методи контролю.</b></p> <p>Статистичні методи оцінки похибок. Систематичні та випадкові похибки. Закони розподілу вірогідності випадкових величин. Закон нормального розподілу вірогідностей. Математичне очікування, дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Обробка результатів вимірювання. Визначення параметрів емпіричного розподілу. Статистичні методи контролю та управління якістю продукції.</p>	4	-	<p>ЛР2: Дослідження надійності технологічної операції статистичними методами.</p> <p>ЛР3: Встановлення рівня точності деталі за результатами вимірювань. Визначення квалітету та посадки.</p> <p>ЛР4: Перевірка мікрометра та дослідження форми поверхні виробу.</p> <p>СРС4: Гістограма та емпірична крива розподілу.</p>	2  2  2  4	-	[1]
<p><b>Тема 5 Взаємозамінність та контроль гладких циліндричних з'єднань.</b></p> <p>Характеристика Єдиної системи допусків та посадок. Квалітети та їх вибір; допуски, прийняті для різних квалітетів; одиниця допуску, кількість одиниць допуску. Основні відхилення отвору та вала. Поля допусків, схема їх розташування та область використання за квалітетами. Поля допусків, яким віддають перевагу та рекомендовані посадки. Утворення посадок у системі отвору та системі валу. Вибір системи посадок. Система допусків та посадок підшипників котіння. Класи точності підшипників та їх вибір.</p>	4	-	<p>ЛР5: Налаштування регульованої калібру-скоби.</p> <p>СРС5: Позначення квалітетів, основних відхилень, полів допусків та посадок на кресленнях. Допуски та посадки підшипників котіння за їх функціональним призначенням та режимом. Позначення на складальних кресленнях.</p>	2  4	-	[1]

1	2	3	4	5	6	7
<p>Контроль гладких циліндричних деталей. Характеристика універсальних методів та засобів контролю. Граничні гладкі калібри для контролю отворів та валів. Принцип конструювання калібрів. Класифікація калібрів за технологічним призначенням та конструктивними ознаками. Допуски на виготовлення та знос калібрів. Схема розташування допусків гладких калібрів. Розрахунок виконавчих розмірів калібрів.</p>						
<p><b>Тема 6 Нормування відхилень форми, розташування, шорсткості та хвилястості поверхні</b></p> <p>Класифікація відхилень геометричних параметрів деталей. Джерело виникнення відхилень. Система нормування відхилень форми та розташування поверхонь деталей. Залежні та незалежні допуски розташування. Позначення на кресленнях відхилень форми та розташування поверхні. Хвилястість поверхні та її параметри. Шорсткість поверхні. Параметри шорсткості, їх визначення та вибір. Базова довжина. Напрямок нерівностей.</p>	2	-	<p>ЛР6: Контроль відхилення форми та розташування плоских поверхней та контроль радіального биття.</p> <p>ЛР7: Дослідження форми циліндричних поверхонь індикаторним вимірювальними засобами.</p> <p>СРС6: Позначення шорсткості на кресленнях. Методи та засоби контролю шорсткості поверхні. Вплив шорсткості на якість машин.</p>	2  2  4	-	[1; 2]

1	2	3	4	5	6	7
<p><b>Тема 7</b>  <b>Взаємозамінність та контроль різьбових з'єднань</b>            Основні експлуатаційні вимоги до різьбових з'єднань. Основні параметри, обмежені допусками.            Відхилення кроку та половини кута профілю та їх діаметральні компенсації. Похибка власне середнього діаметру різьби. Повний допуск середнього діаметру. Зведений середній діаметр різьби. Умови згвинчування різьби.            Система допусків та посадок метричної різьби. Посадки з зазором. Основні відхилення. Ступені та класи точності різьби. Довжини згвинчування. Посадки з натягом.</p>	4	-	<p>СРС7: Позначення точності та посадок метричних різьб. Методи контролю геометричних параметрів різьб.</p>	6	-	[2]
<p><b>Тема 8</b>  <b>Взаємозамінність та контроль зубчастих коліс та передач</b>            Основні експлуатаційні вимоги до зубчастих передач. Система допусків для циліндричних зубчастих передач. Ступені точності. Кінематична точність передачі та її показники. Плавність роботи зубчастої передачі, показники плавності. Контакт спряжених зубців коліс передач. Показники, що визначають повноту контакту зубців. Бічний зазор та його вплив на роботоздатність передачі.</p>	4	-	<p>ЛР8: Визначення параметрів прямозубих зубчастих передач.</p> <p>СРС8: Класи відхилень відстані між осями. Позначення точності зубчастих передач на кресленнях.</p>	2  6	-	[2; 3]



1	2	3	4	5	6	7
Види спряжених зубчастих коліс, що визначаються величиною гарантованого бічного зазору. Види допусків на бічний зазор.						
<b>Тема 9</b> <b>Взаємозамінність та контроль шліцьових з'єднань</b> Характеристика шліцьових з'єднань з прямобічним, евольвентним та трикутним профілем. Способи центрування. Допуски та посадки шліцьових з'єднань з прямобічним профілем. Позначення допусків та посадок шліцьових з'єднань на кресленнях.	2	-	СРС9: Контроль точності шліцьових деталей калібрами та універсальними засобами.	4	-	[3]
<b>Тема 10. Розрахунок допусків розмірів, що входять до розмірних низок</b> Класифікація розмірних низок. Основні терміни та визначення. Методи досягнення точності замикаючої ланки і повної взаємозамінності, пригінки та регулювання. Задачі та методи розрахунку розмірних низок. Пряма та обернена задачі. Розрахунок на максимум-мінімум.	2	-	СРС10: Методи групової взаємозамінності, регулювання та пригінки для досягнення точності замикаючої ланки	4	-	[3]
<b>Усього за семестр</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>ЛР</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	
			<b>СРС</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	

**8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять<sup>5</sup> — Курсова робота, що складається з шести задач: 1. Розрахунок граничних відхилень,**

<sup>5</sup> Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою

граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.  
 2. Вибір посадок в поєднанні кілець кулькового радіального підшипника кочення з валом і отвором. 3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричної різьби. 4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс. 5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямобічним профілем. 6. Розрахунок лінійної розмірної ланцюга методом повної взаємозамінності.

(за наявності)

**9. Форми поточного та підсумкового контролю** Поточний контроль здійснюється шляхом усних опитувань на практичних заняттях з навчальної дисципліни. Підсумковий (семестровий) контроль здійснюється у формі іспиту.

**10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення** Microsoft Office  
 (за потреби)

## 11. Рекомендовані джерела інформації

### 1. Базова література

1. Молчанова Е. Д. Управление качеством / Е.Д. Молчанова: Курс лекций. – Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2004. – 96 с.
2. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю / Г.А. Саранча: Підручник. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
3. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація: Підручник. – К.: Либідь, 1997. – 192 с.

(друковані матеріали, які є в бібліотечі)

### 2. Допоміжна література

4. Эванс Джеймс Р. Управление качеством: Учеб. пособие / Джеймс Р. Эванс; пер. с англ. под ред. Э.М. Короткова; предисловие Э.М. Короткова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с. – (Серия «Зарубежный учебник»).
5. Пономарев С.В. Управление качеством продукции: аудит в системе менеджмента качества: Учебное пособие / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.В. Трофимов, В.А. Самородов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 96 с.
6. Управление качеством. Учебник / С. Д. Ильенкова, Н. Д. Ильенкова, С. Ю. Ягудин и др.; Под ред. доктора экономических наук, профессора Ильенковой С. Д. М.: ЮНИТИ, 2006. – 198 с.

(інші друковані матеріали)

### 3. Інформаційні ресурси

7. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: [www.mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua).
8. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: [khadi.kharkov.ua](http://khadi.kharkov.ua)

(адреси сайтів з матеріалами)

Розроблено та внесено: кафедрою технології машинобудування і ремонту машин  
 (повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: доцент, д-р техн. наук  
 (посада, наук. ступінь, вчене звання),

  
 (підпис)

Абрамов Д.В.  
 (ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри  
 Протокол № 1 від “ 4 ” 09 2019 р.  
 (номер) (та дата протоколу)

**Завідувач кафедри**

д.т.н., проф.  
 (науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Подригало М.А.  
 (ПІБ завідувача кафедри)

**Погоджено**  
**Декан**

автомобільного факультету  
 (повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., проф.  
 (наук. ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сараєв О.В.  
 (ПІБ декана)

“ 04 ” 09 2019 року  
 (день) (місяць) (рік)

© \_\_\_\_\_, 2019 рік  
 © \_\_\_\_\_, 2019 рік

*Примітки:*

*Робоча програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.*

*Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року затверджена Методичною радою ХНАДУ 26 вересня 2018 року протокол №1*