

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра основ конструювання механізмів і машин

ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ К.А. Зіборов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Деталі машин»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень	Бакалавр
Освітня програма	Гірничі машини та комплекси. Комп'ютерний інжиніринг машинобудування
Спеціалізація	Гірничі машини та комплекси. Комп'ютерний інжиніринг машинобудування
Вид дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна
Навчальний рік	2019-20
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість академічних годин	180
Форма підсумкового контролю	Іспит

Викладачі \_\_\_\_\_

Пролонговано: на 20\_\_ - \_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_ - \_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Зіборов К.А. Програма навчальної дисципліни «Деталі машин» для бакалавра спеціальності 133 Галузеве машинобудування / Проців В.В., Зіборов К.А.; Нац. техн. ун-т., каф. основ конструювання механізмів і машин. – Д. : НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 21 с.

Розглянуто і затверджено методичною комісією за спеціальністю 131 Прикладна механіка (протокол №\_\_ від \_\_.\_\_.20\_\_) за поданням кафедри основ конструювання механізмів і машин (протокол №\_\_ від \_\_.\_\_.2017).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол №\_\_ від \_\_.\_\_.20\_\_).

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ .....	4
2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....	5
3 ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ .....	6
4 ПОЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ.....	6
5 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	6
6 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	8
7 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	12
7.1 Індивідуальні завдання.....	12
8 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	13
9 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ.....	13
10 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ .....	14
10 СКЛАД КОМПЛЕКСУ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	18
12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА .....	18
12.1 Основна література.....	18
12.2 Допоміжна література .....	18

## ВСТУП

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. До дисципліни «Деталі машин» віднесені такі результати навчання:

CP9 Продемонструвати знання та розуміння основ прикладної механіки в розділах статички, кінематики та динаміки, теорії механізмів, механіки матеріалів та міцності конструкцій.

CP13 Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

CP14 Вміти оцінити надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження аналітичними та чисельними методами.

CP11 Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

CP15 Використовувати професійно профільовані знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій та основ програмування для вирішення експериментальних і практичних завдань в галузі машинобудування.

Мета дисципліни «Деталі машин» – надання знань і умінь, необхідних для опанування розрахунків міцності та довговитривалості основних видів елементів машин і обладнання.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні, та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Робоча програма поширюється на кафедри, яким доручено викладання навчальної дисципліни наказом ректора.

Робоча програма призначена для:

– реалізації компетентнісного підходу при формуванні структури та змісту дисципліни;

– внутрішнього та зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;

– акредитації освітньої програми за спеціальністю.

Робоча програма встановлює:

– обсяг та терміни викладання дисципліни;

– умовні позначення при викладанні дисципліни;

– очікувані дисциплінарні результати навчання;

– тематичний план та розподіл обсягу за видами навчальної діяльності;

– вимоги до структури і змісту індивідуальних завдань;

- завдання для самостійної роботи здобувача;
- узагальнені засоби діагностики, критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів;
- склад комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни;
- рекомендовану літературу.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Робоча програма дисципліни розроблена на основі таких нормативних документів:

1) Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: [http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik\\_koristuvacha\\_ekts.pdf](http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf) (дата звернення: 04.11.2017).

2) Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).

3) Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).

4) Салов В.О. Рекомендації до створення комплексу навчально-методичного забезпечення дисциплін : метод. посіб. для наук.-пед. прац. / В.О. Салов, Т.О. Письменкова ; Нац. гірн. ун-т, наук. метод. центр. – Д. : НГУ, 2017. – 50 с.

5) Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p>.

6) Положення про організацію освітнього процесу Державного ВНЗ «НГУ», затверджено вченою радою 15.11.2016, протокол №15 [Електронний ресурс]. URL: [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural\\_divisions/educ\\_department/docs/](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/educ_department/docs/) (дата звернення: 04.11.2017).

7) Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» [Електронний ресурс]. URL: [http://detut.edu.ua/sites/default/files/files/dokuments/vusha\\_oscivta\\_liz\\_umovu.pdf](http://detut.edu.ua/sites/default/files/files/dokuments/vusha_oscivta_liz_umovu.pdf) (дата звернення: 04.11.2017).

8) Стандарт вищої освіти Державного ВНЗ «НГУ» Проектування освітнього процесу, затверджений вченою радою 15.11.2016, протокол № 15. URL: [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural\\_divisions/educ\\_department/docs/](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/educ_department/docs/) (дата звернення: 04.11.2017).

9) Стандарти і рекомендації забезпечення якості на європейському освітньому просторі. URL: [http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines\\_for\\_qa\\_in\\_the\\_ehea\\_2015.pdf](http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf) (дата звернення: 04.11.2017).

10) Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187. «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти».

### 3 ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

Загальний обсяг – 6 кредити ЄCTS (180 академічних годин).

### 4 ПОЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ

При викладанні дисципліни використовуються такі умовні позначення:

$F$ – сила, Н;	$\sigma$ – нормальне напруження в матеріалах, МПа;
$N$ – реакція опори (сила), Н;	$\sigma_{Hlim}^0$ – границя тривалої контактної витривалості, МПа;
$G$ – сила, Н;	$\sigma_{Flim}^0$ – границя тривалої згинальної витривалості, МПа;
$m$ – маса, кг;	$\psi_a$ – коефіцієнт ширини зубчастого колеса;
$g$ – прискорення вільного тяжіння, м/с <sup>2</sup> ;	$x$ – коефіцієнт зміщення початкового контуру зубчастого зачеплення;
$M_x, M_z, M_y$ – згинальні моменти Н·м;	$J_x$ – осьовий момент перерізу відносно осі $X$ , м <sup>4</sup> ;
$\lambda$ – гнучкість;	$J_{xy}$ – відцентровий момент інерції відносно осей $X, Y$ , м <sup>4</sup> ;
$T$ – крутний момент на валу, Н·мм;	$J_p$ – полярний момент інерції, м <sup>4</sup> ;
$M$ – згинальний момент на валу, Н·мм;	$E$ – модуль пружності, МПа;
$F_t$ – колова сила при зачепленні, Н;	$[\sigma]$ – допустиме нормальне напруження, МПа;
$F_r$ – радіальна сила при зачепленні, Н;	$G$ – модуль зсуву, МПа;
$F_a$ – осьова сила при зачепленні, Н;	$W_p$ – момент опору поперечного перерізу при крученні, м <sup>4</sup> ;
$n$ – частота обертання валу (зубчастого колеса), хв <sup>-1</sup> ;	$W$ – осьовий момент опору поперечного перерізу, м <sup>4</sup> .
$v$ – колова швидкість зубчастого вінця, м/с;	
$u$ – передавальне число передачі;	
$i$ – передавальне відношення передачі;	
$u$ – передавальне число передачі;	
$a$ – міжосьова відстань (ділильна) передачі, мм;	
$d$ – діаметр зубчастих коліс, мм;	
$d_a$ – діаметр кола виступів зубців, мм;	
$d_f$ – діаметр кола впадин зубців, мм;	
$m$ – модуль зубчастих коліс, мм;	
$z$ – число зубців шестерні (колеса);	
$\alpha$ – кут зачеплення, градус;	
$\beta$ – кут нахилу лінії зуба шестерні (колеса), градус;	

### 5 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Деталі машин»

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
CP9	Продемонструвати знання та розуміння основ прикладної механіки в розділах статичної, кінематики та динаміки, теорії механізмів, механіки матеріалів та міцності конструкцій	CP9-1	Розраховувати кінематичні, динамічні та міцнісні характеристики деталей і узлів машин
CP13	Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин	CP13-2	Проектувати механічні передачі та агрегати
CP14	Вміти оцінити надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження аналітичними та чисельними методами	CP14-3	Розраховувати з'єднання та кріпильні вироби машин
CP11	Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин	CP11-4	Розраховувати пружні елементи машин
CP15	Використовувати професійно профільовані знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій та основ програмування для вирішення експериментальних і практичних завдань в галузі машинобудування	CP15-5	Обирати муфти для з'єднання валів приводів машин

## 6 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять наведений у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Деталі машин»

Шифр (ДРН)	Курси, чверті	№ з/п	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
				аудит.	СРС	разом
1	2	3	4	5	6	7
	2курс, 3 чверть, 8+1 тижнів		Лекції			
СР9-1 СР13-2		1	Загальні відомості і поняття курсу. Класифікація механічних приводів і передач. Основні критерії працездатності деталей машин. Матеріали у машинобудуванні			
		2	Зубчасті передачі (ЗП). Циліндричні ЗП – класифікація, геометрія та кінематика. Критерії працездатності ЗП. Розрахунок на міцність циліндричних ЗП			
		3	Особливості розрахунку косозубих та шевронних зубчастих передач. Конічні ЗП – класифікація, геометрія, кінематика, розрахунки на міцність, особливості проектування	16	22	38
		4	Планетарні ЗП. Геометрія, кінематика, розрахунки на міцність. Редуктори: типи, характеристики, передаточне число, коефіцієнт корисної дії (ККД)			
		5	Черв'ячні передачі. Геометрія, кінематика, – розрахунки на міцність. Нетрадиційні ЗП (зачеплення Новікова, хвильові ЗП). Особливості геометрії, кінематики та розрахунку			



1	2	3	4	5	6	7	
			Контрольні заходи	2			
			Лекції				
CP9-1 CP13-2	2 курс, 4 чверть, 7+1 тижнів	1	Фрикційні передачі. Класифікація, геометрія, кінематика, розрахунок. Пасові передачі: класифікація, геометрія, кінематика. Формула Ейлера, натяжіння гілок	14	19	33	
		2	Пасові передачі. Напруження у гілках, характеристики передач, вибір і розрахунок. Ланцюгові передач. Класифікація, геометрія, кінематика, конструкції, вибір та розрахунок				
		3	Отримання профілю і визначення основних розмірів зубчатих коліс, нарізаних методом обкатки без зміщення та зі зміщенням нарізної лінійки				
		4	Вивчення та визначення параметрів циліндричних та конічних редукторів				
		5	Вивчення та визначення параметрів конструкцій черв'ячних редукторів				
			Практичні/семінарські заняття				
		1	Проведення проектних та перевірочних розрахунків зубчастих передач. Визначення зусилля в зачепленні	7	10	17	
		2	Класифікація редукторів різних типів, визначення їх основних експлуатаційних характеристик				
		3	Визначення параметрів профілю зубчастих коліс. Зубонарізування методом обкочування				
		4	Проведення проектних та перевірочних розрахунків. Визначення реакції опор. Побудови епюр згинальних та крутних моментів				

1	2	3	4	5	6	7
			Контрольні заходи	3		
	Зкурс, 1 чверть, 6+1 тижнів		Лекції	12	17	29
CP9-1 CP13-2		1	Вивчення та визначення параметрів конструкцій черв'ячних редукторів. Продовження			
		2	Вали та осі. Загальні відомості, класифікація, елементи конструкції.			
		3	Вали та осі. Матеріали, особливості розрахунків.			
		4	Опори. Класифікація. Підшипники кочення: конструкція, кінематика.			
		5	Підшипники кочення – навантаження, особливості робочого процесу. Розрахунки, причини виходу з ладу.			
			Практичні/семінарські заняття	6	9	15
		1	Вибір опор машин за ознаками умов використання, критеріями надійності та працездатності			
		2	Підшипники кочення, вибір та розрахунок			
		3	Побудови тривимірних моделей зубчастих коліс			
		4	Побудови тривимірних моделей валів та інших деталей, що складають зубчасті редуктори			
			Контрольні заходи	3		
	Зкурс, 2 чверть, 5+1 тижнів		Лекції	10	14	24
CP11-4 CP14-3 CP15-5		1	Гідропневматичні підшипники – конструкції, особливості застосування, розрахунок.			
		2	Пружні елементи. Класифікація, особливості застосування, розрахунок			

1	2	3	4	5	6	7	
		3	З'єднання. Класифікація. Роз'ємні, нероз'ємні з'єднання – класифікація, призначення достоїнства та недоліки. Різьбові з'єднання: болти, гвинти, шпильки – особливості застосування, фіксації, розрахунку				
		4	Різьбові з'єднання. Болти, гвинти, шпильки – розрахунок для різних схем навантаження. Шпонкові, шліцьові з'єднання. Класифікація, особливості застосування, розрахунок				
		5	Зубчасті та профільні з'єднання. Класифікація, особливості застосування, розрахунок. Нероз'ємні з'єднання. Зварні з'єднання – класифікація, розрахунок				
		6	Нероз'ємні з'єднання. Клепані, клемові та клеєні з'єднання – класифікація, розрахунок. Муфти. Конструкції, вибір, розрахунок				
		Практичні/семінарські заняття					
		1	Побудови тривимірних моделей складальних одиниць валів				
		2	Побудови тривимірних моделей складальних одиниць редуктора				
		3	Побудови складальних креслеників редуктора	5	8	13	
		4	Побудови робочих креслеників деталей редуктора				
		5	Виконання текстових документів конструкторської документації				
		Контрольні заходи			3		
	Контроль підсумковий, чверті	Разом			70	99	180
		Лекції			52	72	124
		Практичні/семінарські заняття			18	28	46
	іспит	залік	Лабораторні заняття				
	10	8	Контрольні заходи			11	

## 7 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи такі:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожним модулем (темою);
- 2) підготовка до поточного контролю – розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 3) виконання індивідуального завдання;
- 4) підготовка до захисту індивідуального завдання;
- 5) підготовка до підсумкового контролю.

### 7.1 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються у кількості 1.

Розрахунково-графічне завдання «Розрахунок тихохідної передачі двоступеневого редуктора».

Мета завдання:

- 1) узагальнення компетентностей, набутих за час навчання;
- 2) розвиток здатності до застосування знань з дисципліни для розрахунку геометрії, кінематики та динаміки передачі.
- 3) набуття навичок побудови тривимірних моделей зубчастих коліс та виконання технічних креслеників.

З огляду на визначенні в завданні виробничі умови належить здійснити такі операції:

- 1) розрахувати передавальне число редуктора та передач, потужність двигуна;
  - а) розрахувати для циліндричних передач:
    - міжосьову відстань;
    - зробити перевірки зубців на контактні та згинальні напруження;
    - геометричні розміри зубчастих коліс;
    - сили, що виникають у зачепленні;
  - б) розрахувати для конічних передач:
    - зовнішній ділительний діаметр колеса;
    - зробити перевірки зубців на контактні та згинальні напруження;
    - геометричні розміри зубчастих коліс;
    - сили, що виникають у зачепленні;
  - в) розрахувати для конічних передач:
    - міжосьову відстань;
    - зробити перевірки зубців на контактні та згинальні напруження;
    - геометричні розміри зубчастих коліс;
    - зробити перевірку редуктора на витривалість теплових навантажень напруження;
    - сили, що виникають у зачепленні.

Окрім виконання перелічених робіт, студент без використання джерел інформації під час захисту індивідуального завдання має продемонструвати компетентність в таких питаннях:

- класифікація зубчастих передач;
- принцип дії та спосіб передачі обертового моменту у передачах різних типів;
- основні терміни, визначення;
- характерні пошкодження зубців;
- аналітичні залежності з розрахунку елементів зчеплення;
- правила безпеки при експлуатації машин.

## 8 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

**Шкали оцінювання.** У зв'язку з новим європейським підходом до переведення оцінок і офіційною відсутністю національної шкали оцінок використовується інституціональна шкала.

*Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів  
НТУ «Дніпровська політехніка»*

Рейтингова	Конвертації
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Оцінювання результатів навчання здобувачів здійснюється для зарахування кредитів за дисципліною відповідно до результатів підсумкового контролю.

Кредити за навчальною дисципліною зараховується, якщо добувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «Дніпровська політехніка».

## 9 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ

*Узагальнені засоби діагностики.* Відповідно до Стандарту НТУ «Дніпровська політехніка» «Проектування освітнього процесу» робоча програма з кожної компоненти плану освітнього процесу (кредитного модуля) має містити узагальнені засоби діагностики, що розробляються на базі програмних результатів навчання.

З огляду на зміст дисциплінарних результатів навчання, студент під час контрольних заходів повинен:

1) сертифікувати результати навчання студентів за допомогою процедур, що ґрунтуються на чітких і прозорих критеріях (**контролюються уміння**);

2) виконувати прикладні дослідження у сфері управління освітою (**контролюється уміння, автономність та відповідальність**);

3) розробляти та реалізовувати стратегічні плани розвитку закладу вищої освіти на основі новітніх наукових досліджень у сфері освіти та змін у соціальному середовищі (**контролюється автономність та відповідальність**);

4) управляти людськими ресурсами освітніх організацій, а також контролювати робочий процес в закладах освіти (**контролюються знання, комунікація, автономність та відповідальність**);

5) розробляти плани та проекти розвитку кар'єри співробітників освітніх установ (**контролюється автономність та відповідальність**);

6) розробляти освітні програми, що відповідають вимогам ринку праці та мінливого світу (**контролюються знання, уміння, комунікація, автономність та відповідальність**).

*Конкретизовані засоби діагностики, що безпосередньо застосовуються для контрольних заходів, формуються на основі узагальнених шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації результатів навчання.*

Комплексна контрольна робота має містити конкретизовані завдання, що охоплюють ключові результати навчання. Кількість конкретизованих завдань ККР повинно адаптувати до відведеного часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

## 10 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Результати навчання студента, що відображають досягнутий ним рівень компетентностей відносно очікуваних, ідентифікуються та вимірюються під час контрольних заходів за допомогою певних критеріїв.

Для оцінювання результатів поточного контролю в якості критерія варто використовувати коефіцієнт засвоєння, який автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали [4]:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи підсумкового контролю з дисципліни, оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Вимоги до результатів навчання для забезпечення наскрізного компетентнісного підходу необхідно корелювати з дескрипторами (описом компетентностей) Національної рамки кваліфікацій (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</li> <li>◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	75-79
	Відповідь фрагментарна	70-74
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ розв’язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</li> <li>◆ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</li> </ul>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	75-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-74
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами; Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84



Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	75-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-74
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>◆ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями; належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	75-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-74
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## **10 СКЛАД КОМПЛЕКСУ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Електронна версія Комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни, має бути розташована на сайті кафедри.

Склад комплексу:

- 1) робоча програма дисципліни;
- 2) навчальний контент (інформаційне забезпечення лекцій);
- 3) методичне забезпечення практичних занять;
- 4) завдання та методичне забезпечення лабораторних робіт;
- 5) матеріали методичного забезпечення самостійної роботи студента щодо:
  - попереднього опрацювання інформаційного забезпечення лекцій;
  - розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 6) узагальнені завдання для поточного контролю рівня сформованості дисциплінарних компетентностей;
- 7) завдання комплексної контрольної роботи;
- 8) завдання для післятестаційного моніторингу рівня сформованості дисциплінарних компетентностей

## **12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### 12.1 Основна література

- 1) Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. – М.: Машиностроение, 1984. – 560 с.
- 2) Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Высшая школа, 1985. – 416с.
- 3) Цехнович Л.И., Петриненко И.П. Атлас конструкций редукторов. – Киев: Вища школа, 1990.
- 4) Государственные стандарты Союза ССР. Единая система конструкторской документации. – М.: 1984.
- 5) Писаренко Г.С. и др. Сопроотивление материалов. – Киев: Вища школа, 1984.
- 6) Иванов М.Н. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1984.
- 7) Проців, В.В. Проектування редукторів з використанням САПР КОМПАС [Текст]: навч. посібник / В.В. Проців, К.А. Зіборов, О.М. Твердохліб – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 178 с. іл.
- 8) . Проців В.В. Проектування двоступеневих редукторів з використанням САПР КОМПАС [Текст]: навч. посібник / В.В. Проців, К.А. Зіборов, К.М. Бас – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 222 с. іл.

### 12.2 Допоміжна література

- 1) Деталі машин. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи «Вивчення конструкцій підшипників кочення» : метод. рек. до вивч. дисципліни студ. напрямку підготов. 6.070106 Автомобільний транспорт / К.А.

Зіборов, В.В. Проців, І.В. Вернер, О.М. Твердохліб ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. вищ. навч. закл. «Нац. гірн. ун-т» – Д. : ДВНЗ «НГУ», 2012 . – 32 с.

2) Зіборов К.А. Деталі машин. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічного завдання «Розрахунок передачі гвинт-гайка» : метод. рек. до вивч. дисципліни студ. напрямку підготов. 6.070106 Автомобільний транспорт / К.А. Зіборов, В.В. Проців, О.М. Твердохліб ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. вищ. навч. закл. «Нац. гірн. ун-т» – Д. : ДВНЗ «НГУ», 2013 . – 39 с.

3) Деталі машин. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічного завдання «Розрахунок передачі гвинт-гайка» : метод. рек. до вивч. дисципліни студ. напрямку підготов. 6.070106 Автомобільний транспорт / К.А. Зіборов, В.В. Проців, О.М. Твердохліб, М.С. Зубарев ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. вищ. навч. закл. «Нац. гірн. ун-т» – Д. : ДВНЗ «НГУ», 2015 . – 40 с.

Навчальне видання

Проців В.В., Зіборов К.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Деталі машин»  
для бакалавра спеціальності 133Галузеве машинобудування

Видано  
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19