

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
Кафедра теорії машин і механізмів та деталей машин

“Затверджено”  
Перший проректор

проф. \_\_\_\_\_ Гладкий І.П.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_ р.

## **Робоча навчальна програма**

з дисципліни “Технічна механіка”  
(за вимогами кредитно-модульної системи)

Робоча програма складена: доц. Янчевський Ігор Владиславович

Рецензенти проф. Перегон В. А.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри ТММ і ДМ  
(протокол № 11/06 від 24 травня 2007 р.)

Зав. кафедри, проф.

В. А. Перегон

Схвалено Радою (методичною комісією)

ФТС

(протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ р.)

Голова ради (комісії) \_\_\_\_\_ Бекетов Ю. О.

“Узгоджено”

Зав. вип. каф.

доц. \_\_\_\_\_ М. А. Нефьодов

проф. \_\_\_\_\_ Є. В. Нагорний

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ р.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (системний змістовний модуль)

### 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА”,

<b>Характеристика обсягів підготовки</b>	<b>Характеристика лекційних потоків</b>	<b>Характеристика навчального процесу</b>
<p><i>Загальний обсяг – 108 годин /3 кредити</i></p> <p><i>Усього блоків змістовних модулів – 7</i></p> <p><i>Усього змістових модулів – 23</i></p> <p><i>Кількість годин по блокам змістовних модулів:</i></p> <p>Перший блок – 15</p> <p>Другий блок – 12</p> <p>Третій блок – 15</p> <p>Четвертий блок – 12</p> <p>П’ятий блок – 18</p> <p>Шостий блок – 14</p> <p>Сьомий блок – 22</p> <p><i>Один змістовий модуль в середньому – 4,7 години</i></p> <p><i>Всього ауд. годин на тиждень – 2 (1 лекцій, 1 практичних)</i></p>	<p><i>Спеціальність – Транспортні системи</i></p> <p><i>Освітньо-кваліфікаційний рівень – 6.100400, бакалавр.</i></p> <p><i>Кількість навчальних груп в потоках – 4+3</i></p> <p><i>Викладачі – доц. Янчевський І.В., доц. Воропай О.В.</i></p>	<p><i>Навчальний курс – обов’язковий</i></p> <p><i>Рік підготовки – 1-ий і 2-ий.</i></p> <p><i>Семестр навчання – 2-ий і 3-ій</i></p> <p><i>Кількість лекційних годин – 36</i></p> <p><i>Практичні заняття, годин – 36</i></p> <p><i>Самостійна робота, годин – 36</i></p> <p><i>Індивідуальна робота (консультації), годин – 12</i></p> <p><i>Поточний контроль (види контролю): усне опитування, модульне тестування, захист РГР.</i></p> <p><i>Підсумковий контроль (види контролю): інтегрований іспит</i></p>

Метою вивчення навчальної дисципліни згідно з освітньо-кваліфікаційними вимогами до випускника з вищою освітою по професійному напрямку “Транспортні технології” є формування знань й вмінь для самостійного розв’язання професійних технічних задач, виникаючих в практичній діяльності фахівця із спеціальностей “Організація перевезень і управління на транспорті”, “Організація і регулювання дорожнього руху”, “Транспортні системи”.

Навчальна дисципліна “Технічна механіка” відноситься до групи нормативних фундаментальних дисциплін в підготовці фахівця по напрямку 1004 “Транспортні технології”, який включає спеціальності “Організація перевезень і управління на транспорті”, “Організація і регулювання дорожнього руху”, “Транспортні системи” за освітньо-кваліфікаційним рівнем 6.100400 – бакалавр.

## 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

«Технічна механіка» – дисципліна, що представляє собою основу загально-технічної підготовки студентів не машинобудівних спеціальностей.

Технічна механіка базується на таких математичних, природничо-наукових, загально-професійних дисциплінах, як математика, інформатика, фізика, інженерна графіка, технологія конструкційних матеріалів.

«Технічна механіка» – комплексна дисципліна. Вона включає розділи курсів «Теоретична механіка», «Матеріалознавство», «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів» і «Деталі машин й основи конструювання». Однак теми дисципліни повинні читатися з єдиних позицій, логічно доповнюючи один одного.

Мета вивчення дисципліни – закласти основу загально-технічної підготовки студента, необхідну для наступного вивчення спеціальних інженерних дисциплін, а також дати знання й навички в області механіки, необхідні при розробці й експлуатації машин, приладів й апаратів.

Завданням вивчення дисципліни є формування знань та навичок в області механіки, а також уявлень про загальні методи проектування на прикладі механічних систем, одержання відомостей про різні розділи механіки, основних гіпотезах і моделях механіки й границях їхнього застосування, придбання первинних навичок практичного проектування й конструювання й забезпечення надійності об'єкта проектування.

Студент, що вивчив курс «Технічна механіка» повинен

*знати:*

- зв'язку різних розділів технічної механіки з іншими загально-науковими інженерними дисциплінами;
- основні моделі механіки й границі їхнього застосування (моделі матеріалів, форми, сил, відмов);
- основні методи дослідження навантажень і напружено-деформованого стану в елементах конструкцій, методи проектних і перевірочних розрахунків виробів;
- методи проектно-конструкторської роботи;

*уміти:*

- користуватися термінологією, характерної для різних розділів технічної механіки;
- проектувати й конструювати типові елементи машин (передачі, валопроводи, з'єднання й ін.), одержувати оцінки їхньої міцності;

*мати навички:*

- використання довідкової літератури й стандартів;
- вибору аналогів і прототипу конструкцій при проектуванні;
- проведення інженерних розрахунків по теорії механізмів і механіки деформованого твердого тіла;
- оформлення проектної й конструкторської документації у відповідності з вимогами ЄСКД.

**Блок змістовних модулів № 1.**  
**Кінематика механічного руху**

*Всього 15 годин ( 0,42 кредити)*

**Змістовний модуль 1**

**Вступ до розділу. Кінематика точки. Найпростіші випадки руху твердого тіла**  
Місце, предмет та структура теоретичної механіки. Основні розділи дисципліни та задачі розділів. Предмет і задачі кінематики. Простір і час як форми існування матерії. Відносність механічного руху. Основні кінематичні характеристики руху. Кінематика точки. Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки. Поступальний і обертальний рухи твердого тіла. Рівняння рухів, основні характеристики.

**Змістовний модуль 2**

**Плоскопаралельний рух твердого тіла**

Плоскопаралельний рух твердого тіла, визначення, рівняння руху плоскої фігури. Теорема про швидкості точок плоскої фігури та її наслідок. Миттєвий центр швидкостей, визначення положення центру. Визначення швидкостей точок плоскої фігури та її кутової швидкості за допомогою миттєвого центру швидкостей. Складний рух точки, визначення. Абсолютний і відносний рухи точки. Теореми додавання швидкостей і прискорень.

**Змістовний модуль 3**

**Самостійна робота студентів**

(основні завдання по змістовим модулям №№ 1, 2)

1. Визначення траєкторій точки в декартових прямокутних координатах.
2. Проекції швидкості і модуль швидкості точки. Проекції прискорення і модуль прискорення точки.
3. Натуральний спосіб придання руху точки. Визначення швидкості. Дотичне і нормальне прискорення точки.
4. Розкладання руху плоскої фігури на поступальний і обертальний.
5. Складний рух точки, теореми додавання швидкостей і прискорень.

**Розрахунково – графічні роботи (РГР)**

1. Перетворення простого руху твердих тіл .
2. Кінематика плоского руху тіла .
3. Кінематика складного руху точки .

**Блок змістовних модулів № 2.**

**Статика**

*Всього 12 годин ( 0,33 кредити)*

**Змістовний модуль 4.**

**Основні поняття і аксіоми. Збіжні сили. Момент сили.**

**Приведення двох паралельних сил. Теорія пар сил**

Основні поняття і аксіоми. Основні види зв'язків та їх реакції. Аксіоми зв'язків. Система збіжних сил. Рівнодіюча та її визначення. Момент сили. Додавання двох паралельних сил. Пара сил. Алгебраїчний і векторний моменти пари сил.

### **Змістовний модуль 5.**

#### **Лема о паралельному переносі сили. Основна теорема статички. Умова і рівняння рівноваги системи сил. Статично визначенні і невизначені задачі**

Лема про зведення сили до даного центру (лема про паралельний перенос сили). Теорема про зведення довільної системи сил до даного центру до сили і пари сил. Головний вектор і головний момент системи сил, їх обчислення. Умова та рівняння рівноваги довільно розташованих сил. Задачі, статично визначені і статично невизначені. Теорема Варіньона. Рівновага системи сил.

### **Змістовний модуль 6**

#### **Самостійна робота студентів**

(основні завдання по змістовим модулям №№ 4, 5)

1. Аксиоми статички.
2. Момент сили відносно осі.
3. Додавання двох паралельних сил, спрямованих в один і той же бік. Додавання двох паралельних сил, спрямованих у протилежні боки.
4. Теорема про перенесення пар сил. Теорема про додавання пар сил в просторі. Умова еквівалентності пар сил в просторі.
5. Рівновага системи сил.

#### **Розрахунково-графічна робота (РГР)**

1. Рівновага абсолютно твердого тіла .

### **Блок змістовних модулів № 3.**

#### **Динамка механічного руху**

*Всього 15 годин ( 0,42 кредита).*

### **Змістовний модуль 7**

#### **Предмет та задачі динаміки. Динаміка точки і механічної системи. Диференціальні рівняння руху механічної системи. Загальні теореми динаміки**

Структура розділу. Закони механіки. Предмет і задачі динаміки. Динаміка точки. Основні задачі динаміки матеріальної точки та їх розв'язання. Механічна система. Класифікація сил, діючих на систему. Центр мас та його координати. Диференціальні рівняння руху механічної системи. Загальні теореми динаміки. Міри механічного руху і сили. Диференціальні рівняння плоского руху твердого тіла.

### **Змістовний модуль 8.**

#### **Метод кінетостатички. Загальне рівняння динаміки.**

#### **Рівняння Лагранжа 2-го роду**

Метод кінетостатички для матеріальної точки і механічної системи. Визначення головного вектора і головного моменту сил інерції механічних систем. Вступ до аналітичної механіки. Методи аналітичної механіки. Загальні рівняння динаміки. Узагальнені сили та засоби їх визначення. Рівняння Лагранжа другого роду.

### **Змістовний модуль 9**

#### **Самостійна робота студентів**

(основні завдання по змістовим модулям №№ 7, 8)

1. Способи розрахунку сил інерції твердого тіла в різних випадках його руху.

2. Узагальнені координати та узагальнені сили механічної системи. Число степенів свободи.
3. Узагальнені сили та засоби їх визначення.

### **Розрахунково-графічна робота (РГР)**

1. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи .
2. Загальні рівняння динаміки .
3. Рівняння Лагранжа другого роду .

### **Блок змістовних модулів № 4.** **Матеріалознавство**

*Всього 12 годин ( 0,33 кредити)*

#### **Змістовий модуль 10**

##### **Кристалічна будова металів. Властивості металів**

Кристалічна будова металів. Поліморфізм. Механічні властивості металів і критерії їх оцінки. Діаграма Fe-C: фази, структурні складові. Залізовуглецеві сплави.

#### **Змістовий модуль 11**

##### **Термічна обробка**

Структурні перетворення при охолодженні сталі. Основні види термічної обробки: відпал, нормалізація, гартування, відпуск.

#### **Змістовий модуль 12**

##### **Самостійна робота студентів**

(Основні завдання за змістовими модулями №№ 10, 11)

1. Вибір і обґрунтування технологічних параметрів при проведенні гартування деталей машин і інструментів.
2. Вибір і обґрунтування виду відпуску конкретних деталей машин і інструменту.

### **Блок змістовних модулів № 5.**

#### **Структурний і кінематичний аналізи механізмів.**

*Всього 18 годин ( 0,5 кредити)*

#### **Змістовний модуль 13**

##### **Вступ до блоку. Структурний аналіз ланкових механізмів.**

Основні поняття та визначення. Задачі структурного аналізу. Ланки, кінематичні пари, число степенів свободи механізмів.

#### **Змістовний модуль 14**

##### **Кінематичний аналіз ланкових механізмів.**

Задачі кінематичного аналізу, методи, плани швидкостей і прискорень. Кінематичний аналіз шарнірного чотириохланкового механізму методом планів.

#### **Змістовний модуль 15**

##### **Зубчасті передачі.**

Одноступінчата та багатоступінчаті зубчасті передачі, планетарні механізми, призначення, умовні позначення, визначення передаточного відношення, основні кіне-

матичні схеми.

### **Змістовний модуль 16** **Самостійна робота студентів**

(основні завдання по змістовим модулям №№ 13-15)

1. Побудова структурних схем ланкових механізмів.
2. Проведення структурного аналізу механізмів.
3. Визначення коефіцієнту зміни швидкості механізмів.
4. Проведення кінематичного аналізу механізмів (кривошипно-повзунного та шарнірного чотирьохланкового) методом планів.
5. Визначення передаточного відношення одноступінчатих та багатоступінчатих передач.

### **Розрахунково-графічна робота (РГР)**

1. Побудова кінематичної схеми шарнірного чотирьохланкового механізму: крайніх положень та заданого положення для кінематичного аналізу.
2. Визначення коефіцієнту зміни швидкості.
3. Побудова плану швидкостей.
4. Побудова плану прискорень.
5. Визначення передаточного відношення багатоступінчатої передачі, у склад яких входять зубчасті колеса з рухомими та нерухомими осями.
6. Визначення часу до зупинки передачі або до збільшення кутової швидкості у два рази.

### **Блок змістовних модулів № 6.** **Оцінка надійності деталей машин**

*Всього 14 годин (0,39 кредити).*

### **Змістовний модуль 17**

#### **Вступ до блоку. Критерії працездатності деталей машин.**

Основні поняття та визначення. Класифікація, критерії працездатності деталей машин. Оцінка надійності деталей машин. Гіпотези курсу опір матеріалів. Види деформацій та деформувань. Характеристики поперечних перерізів деталей. Зовнішні та внутрішні сил. Метод перерізів, епюри.

### **Змістовний модуль 18**

#### **Напруження. Умови міцності.**

Поняття про напруження. Приклади побудови епюр та визначення напружень при найпростіших видах навантаження. Умови міцності. Визначення напружень, що допускаються. Концентратори напружень.

### **Змістовний модуль 19**

#### **Самостійна робота студентів**

(основні завдання по змістовим модулям №№ 17, 18)

1. Визначення характеристик поперечних перерізів елементів конструкцій.
2. Визначення реакцій у опорах.
3. Використання методу перерізу для знаходження внутрішніх сил (поздовжніх та поперечних сил, крутних моментів та моментів, що згинають) та побудова



- епюр.
4. Визначення напружень. Оцінка міцності елементів конструкцій при складному опорі.
  5. Визначення деформацій, які викликані зовнішнім навантаженням.
  6. Визначення втрати стійкості стержнів, які стискають, при різноманітних видах закріплення торців.

### **Розрахунково-графічна робота (РГР)**

1. Визначення реакцій в опорах балки.
2. Побудова епюри поперечних сил.
3. Побудова епюри моментів, що згинають.
4. Розрахунок балки на міцність.

### **Блок змістовних модулів № 7.**

#### **Аналіз окремих груп деталей і механізмів.**

*Всього 22 годин ( 0,61 кредити).*

#### **Змістовний модуль 20**

##### **Вступ до блоку. З'єднання деталей.**

Вступ до блоку. З'єднання деталей, класифікація, вимоги до з'єднань. Нероз'ємні (зваркою, заклепками) та роз'ємні (різьбові, шпоночні) з'єднання.

#### **Змістовний модуль 21**

##### **Механічні передачі.**

Класифікація передач. Пасові та зубчасті передачі. Розрахунок зубчастих та пасових передач.

#### **Змістовний модуль 22**

##### **Вали та осі. Опори валів. Муфти.**

Вали та осі. Підшипники кочення, класифікація та види. Механічні муфти, класифікація.

#### **Змістовний модуль 23**

##### **Самостійна робота студентів**

(основні завдання по змістовим модулям №№ 21-22)

1. Розрахунок з'єднання деталей машин з натягом на міцність.
2. Розрахунок шліцьового з'єднання деталей машин на міцність.
3. Розрахунки зубчастих передач.
4. Розрахунки валів і осей на міцність.
5. Розрахунки підшипників на статичну та динамічну довговічність.
6. Вибір механічних муфт.

### **Розрахунково-графічна робота (РГР)**

1. Проектний та перевірочний розрахунки на міцність різьбового з'єднання деталей при установці болта без зазору та з зазором.
2. Проектний та перевірочний розрахунки на міцність шпоночного з'єднання.

### 3. РОЗПОДІЛ ТЕМ ЗАНЯТЬ (ЗА ГОДИНАМИ ТА КРЕДИТАМИ)

Назва змістовних модулів		Загалом, годин/кред.	Лекції	Практ. заняття	СРС
1.	Вступ до розділу. Кінематика точки. Найпростіші випадки руху твердого тіла	4 / 0,11	2	2	0
2.	Плоскопаралельний рух твердого тіла.	6 / 0,17	3	3	0
3.	Самостійна робота студентів	5 / 0,14	0	0	5
4.	Основні поняття і аксіоми. Збіжні сили. Момент сили. Приведення двох паралельних сил. Теорія пар сил	4 / 0,11	2	2	0
5.	Лема о паралельному переносі сили. Основна теорема статички. Умова і рівняння рівноваги системи сил. Статично визначенні і невизначені задачі.	4 / 0,11	2	2	0
6.	Самостійна робота студентів	4 / 0,11	0	0	4
7.	Предмет та задачі динаміки. Динаміка точки і механічної системи. Диференціальні рівняння руху механічної системи. Загальні теореми динаміки	6 / 0,17	3	3	0
8.	Метод кінетостатички. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа 2-го роду	4 / 0,11	2	2	0
9.	Самостійна робота студентів	5 / 0,14	0	0	5
10.	Вступ до блоку 4. Кристалічна будова металів. Властивості металів.	4 / 0,11	2	2	0
11.	Термічна обробка.	4 / 0,11	2	2	0
12.	Самостійна робота студентів	4 / 0,11	0	0	4
Залік		4 / 0,11			
13.	Вступ до блоку 5. Структурний аналіз ланкових механізмів.	3 / 0,08	2	1	0
14.	Кінематичний аналіз ланкових механізмів.	5 / 0,14	2	3	0
15.	Зубчасті передачі.	4 / 0,11	2	2	0
16.	Самостійна робота студентів	6 / 0,17	0	0	6
17.	Вступ до блоку 6. Критерії працездатності деталей машин.	4 / 0,11	2	2	0
18.	Напруження. Умови міцності.	5 / 0,14	3	2	0
19.	Самостійна робота студентів	5 / 0,14	0	0	5
20.	Вступ до блоку 7. З'єднання деталей.	4 / 0,11	2	2	0
21.	Механічні передачі.	6 / 0,17	2	4	0

22.	Вали та осі. Опори валів. Муфти.	5 / 0,14	3	2	0
23.	Самостійна робота студентів	7 / 0,19	0	0	7
Іспит		8 / 0,22			
Загалом		<b>108 / 3</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

#### 4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ МОДУЛІВ

№	Зміст навчального матеріалу	Обсяг навчального матеріалу		Форма контролю
		годин	кредитів	
1	1-ий заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №1 )	15	0,42	Співбесіда. Тестування. Залік.
2	2-ий заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №2 )	12	0,33	Співбесіда. Тестування. Залік.
3	3-ій заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №3 )	15	0,42	Співбесіда. Тестування. Залік.
4	4-ий заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №4 )	12	0,33	Співбесіда. Тестування. Залік.
5	5-ий заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №5 )	18	0,5	Співбесіда. Тестування. Залік.
6	6-ий заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №6 )	14	0,39	Співбесіда. Тестування. Залік.
7	7-ий заліковий модуль (за змістом блоку змістовних модулів №7 )	22	0,61	Співбесіда. Тестування. Залік.

#### 5. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Виконання розрахунково-графічної роботи, яка включає дев'ять задач:

1. Перетворення простого руху твердих тіл;
2. Кінематика плоского руху тіла;
3. Кінематика складного руху точки;
4. Рівновага абсолютно твердого тіла;
5. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи;
6. Кінематичний аналіз ланкового механізму;
7. Визначення передаточного відношення багатоступінчатого механізму;
8. Вибір балки з умови її міцності;
9. Розрахунок на міцність нероз'ємного з'єднання.

## 6. ВИДИ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота.

Ціль практичних занять – прищепити студентам навички в рішенні завдань, у виконанні розрахунків деталей, вузлів і механізмів, у користуванні довідковою й методичною літературою, атласами конструкцій і стандартами. Практичні заняття й семінари ставлять також метою підготовку студентів до виконання розрахунково-графічної роботи.

Тематика й обсяг завдань, що виносять на практичні заняття визначаються кафедрою залежно від змісту відповідних розділів робочої програми й від профілю вузу. На практичні заняття можна виносити розділи, які не розглянуті на лекціях через недолік часу. Рекомендується використання обчислювальної техніки у формі занять у комп'ютерному класі.

Паралельно з вивченням теоретичного курсу студенти повинні виконувати 1-2 домашні завдання. Строки їхньої видачі й прийому встановлюються кафедрою.

## 7. СИСТЕМА ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ І ШКАЛА ОЦІНОК (по кожному блоку змістовних модулів)

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою ХНАДУ
A	Відмінно	90 – 100
BC	Добре	75 – 89
DE	Задовільно	60 – 74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35 – 59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1 – 34

Примітка. Підсумкова оцінка за навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння блоків змістовних модулів №№1-7:

$$Q^{\Sigma}=0.15 \cdot B_1+0.10 \cdot B_2+0.15 \cdot B_3+0.10 \cdot B_4+0.15 \cdot B_5+0.15 \cdot B_6+0.20 \cdot B_7,$$

де  $B_i$  – кількість балів, яка набрана студентом по  $i$ -ому блоку змістовних модулів.

## 8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике под ред. Яблонского А. А. – М.: Высшая школа. – 1988.
2. Бать М.И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1, т. 2. – М.: Высшая школа. – 1984.
3. Гернет М. М. Курс теоретической механики. – М.: Высшая школа. – 1988.
4. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. – М.: Высшая школа. – 1987.
5. Гуляев А. П. Металловедение. – М.: Металлургия: 1998.
6. Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов. – М., Металлургия: - 2000.
7. Бондаренко С. И. и др. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение» (раздел «Структура и свойства конструкционных материалов») – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2003.

8. Д'яченко С. С. і ін. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Матеріалознавство» (розділ «Термічна обробка конструкційних матеріалів») – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2000.
9. Гладкий И. П., Солнцев Л. А., Тарабанова В. П. Практикум по материаловедению. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 1996.
10. Гречко Л. П. Синтез механизмов и динамика машин. – Харьков: Изд-во ХГАДТУ, 1998.
11. Гречко Л. П. Рычажные механизмы, передачи и зацепления. – Харьков: Изд-во ХГАДТУ, 2000. –
12. Гузенков П. Г. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1986.
13. Иванов М. Н. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1984.
14. Иосилевич Г. Б. и др. Прикладная механика. – М.: Машиностроение, 1985.
15. Заблонский К. И. и др. Прикладная механика. – Киев: Вища школа, 1984.
16. Осецкий В. М. и др. Прикладная механика. – М.: Машиностроение, 1977.
17. Писаренко Г. С., Агарев В. А. и др. Соппротивление материалов. – Киев: Вища школа, 1986.

## **9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

### **Блок змістовних модулів №1**

1. [1], стор. 293–560
2. [2], стор. 81–92
3. [3], стор. 127–238
4. [4], стор.168–340

### **Блок змістовних модулів №2**

1. [1], стор. 293–560
2. [2], стор. 18–175
3. [3], стор. 3–122
4. [4], стор.7–208

### **Блок змістовних модулів №3**

1. [1], стор. 138–147
2. [2], стор. 542–580
3. [3], стор. 239–383
4. [4], стор.5–8; 89–105; 106–109; 133–139; 146–148; 206–219; 317–326; 339–345; 362–388

### **Блок змістовних модулів № 4**

1. [5], стор. 11–42; 60–96; 159–202; 223–228; 285–289
2. [6], стор. 9–16; 33–44; 49–66;74–83; 135–150; 218–244

### **Блок змістовних модулів №5**

5. [10], стор. 7–19; 39–46; 58–59; 74–104

### **Блок змістовних модулів №6**

1. [17], стор. 21–31; 42–57; 93–98; 127–130; 214–215; 227–232; 259–266; 352–366

**Блок змістовних модулів №7**

1. [12], стор. 36–111; 153–248; 269–320; 288–341

**Підписи укладачів** \_\_\_\_\_