

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ І ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ»**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ  
ФОРМ НАВЧАННЯ ЗА НАПРЯМОМ  
6.050503 – “МАШИНОБУДУВАННЯ”  
(У ТОМУ ЧИСЛІ СКОРОЧЕНИЙ ТЕРМІН НАВЧАННЯ)

КРЕМЕНЧУК 2013

Yelistratov V.A.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методи випробувань і основи сертифікації» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.050503 – «Машинобудування» (у тому числі скорочений термін навчання)

Укладач асист. А. І. Атамась

Рецензент к.т.н., доц. В. В. Павленко

Кафедра «Автомобілі та трактори»

Затверджено методичною радою КрНУ імені Михайла Остроградського

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2013 р.

Голова методичної ради \_\_\_\_\_ проф. В.В. Костін

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	5
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	6
3 Питання до модульного контролю.....	14
Список літератури.....	20

## ВСТУП

**Мета навчальної дисципліни** полягає в набутті студентами знань і навичок в роботі із сучасними засобами випробувань та випробувальному обладнанні для проведення експериментальних досліджень, планування, підготовки та проведення випробувань автомобільної техніки, обробки та аналізу результатів випробувань, головних принципів, структури та правил сертифікації транспортних засобів, їх складових частин та обладнання.

### **Види самостійної роботи:**

- самостійна робота згідно із наведеними темами з використанням літературних джерел;
- робота згідно із методичними вказівками до лабораторних або контрольних занять і лекцій викладача.

### **Система забезпечення самостійної роботи**

Самостійна робота з вивчення дисципліни проводиться згідно із методичними вказівками, орієнтуючись на наведені нижче:

1. Підручники та інші літературні джерела згідно з напрямом.
2. Методичні вказівки згідно з переліком.
3. Конспект лекцій викладача.
4. Методичними вказівками до лабораторних або контрольних занять.

### **Пояснення щодо користування методичними вказівками**

Під час виконання самостійної роботи студент користується методичними вказівками. Зміст вивчення тем та питання для самоперевірки наведені в темах, а також зазначена література, яку треба використовувати.

Для поглибленого вивчення кожної теми необхідно користуватися конспектом лекцій, виконаними лабораторними або контрольними роботами.

**Самостійна робота** за всіма темами виконується студентом протягом навчального року вдома та в навчальному закладі з використанням літературних джерел, що є в наявності у бібліотеці (у тому числі в електронній), а також під час проведення відповідних консультацій.

**Проведення консультацій викладачів** – згідно з графіком.

**1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І САМОСТІЙНОЇ  
РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ пор.	Тема	Денна / денна скорочена форма навчання		Заочна / заочна скорочена форма навчання	
		Кільк. годин (лекц.)	Кільк. годин СРС	Кільк. годин (лекц.)	Кільк. годин СРС
1	Вступ	6	8	1	10
2	Види випробувань та організація їх проведення	6	8	2	16
3	Технологічна база випробувань	6	10	2	20
4	Вимірювальні системи, що використовуються під час випробувань автомобілів	8	10	2	16
5	Вимірювання фізичних величин під час випробувань автомобілів	6	8	1	8
6	Випробування автомобільних агрегатів та систем	6	8	2	12
7	Випробування з оцінки основних експлуатаційних властивостей автомобілів	8	16	2	18
8	Обробка результатів вимірювань	4	6	2	14
9	Планування експерименту під час випробувань автомобілів	4	8	2	13
10	Система сертифікації механічних транспортних засобів і причепів	4	6	4	14
	Усього годин за семестр	58	88	20	141

## **2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ**

### **Тема № 1 Вступ**

1. Значення експериментальних досліджень у створенні та вдосконаленні автомобільної техніки.
2. Розвиток випробувань у галузі автомобілебудування.
3. Загальні умови і засоби підготовки та проведення експериментальних досліджень.
4. Комплексна система керування надійністю автомобіля.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Значення експериментальних досліджень у створенні та вдосконаленні автомобільної техніки.
2. Історія розвитку випробувань з використанням традиційної лабораторної та дорожньої баз.
3. Розвиток випробувань з використанням сучасних технологій проектування АТС.
4. Загальні умови і засоби підготовки та проведення експериментальних досліджень.
5. Загальні положення про надійність автомобіля.
6. Ефективність використання та працездатність автомобіля.
7. Загальні види руйнації транспортних засобів.
8. Інформація про надійність автомобілів та її аналіз.

**Література:** [1, с. 5 – 6; 2; 13, с. 7 – 29; 14; 16, с. 9 – 66; 17, с. 5 – 13; 19].

### **Тема № 2 Види випробувань і організація їх проведення**

1. Класифікація випробувань автомобіля.
2. Мета, зміст і обсяги різноманітних видів випробувань.
3. Загальні умови проведення випробувань.
4. Підготовка випробувань автомобіля.

5. Технічна документація з випробувань.
6. Нормативні документи, які регламентують випробування автомобіля.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Класифікація випробувань автомобіля за об'єктами, що випробовуються.
2. Класифікація випробувань автомобіля за цільовим призначенням.
3. Класифікація випробувань автомобіля за експлуатаційними властивостями, що оцінюються.
4. Класифікація випробувань автомобіля за засобами, що використовуються, організацією, умовами та місцем проведення випробувань.
5. Класифікація випробувань автомобіля за тривалістю проведення та мірою інтенсифікації режимів навантаження механізмів.
6. Мета доводочних, попередніх та приймальних випробувань та їх зміст.
7. Мета кваліфікаційних, приймально-здавальних і періодичних випробувань та їх зміст.
8. Мета інспекційних, на надійність та сертифікаційних випробувань та їх зміст
9. Обсяги випробувань.
10. Технічна документація з випробувань та нормативні документи, що регламентують випробування автомобіля.

**Література:** [12, с. 34 – 43; 13 с. 152 – 171; 17, с. 5 – 7].

### **Тема № 3 Технологічна база випробувань**

1. Випробувальні полігони.
2. Типовий склад випробувальних споруд автополігону.
3. Універсальне стендове обладнання для визначення експлуатаційних якостей автомобіля.
4. Універсальне дорожнє обладнання для оцінки експлуатаційних якостей автомобіля.
5. Аеродинамічні труби: принципові схеми.
6. Конструктивні особливості, засоби випробувань на пасивну безпеку.

### *Питання для самоперевірки*

1. Випробувальні полігони.
2. Типовий склад випробувальних споруд автополігону.
3. Універсальне стендове обладнання для визначення експлуатаційних властивостей автомобіля.
4. Основні експлуатаційні властивості автомобіля.
5. Інерційні стенди та стенди з нескінченними стрічками.
6. Стенди для визначення тягових характеристик автомобіля і моменту тертя в трансмісії.
7. Стенди з опорними площадками. Метод скидання.
8. Визначення положення центра ваги і моменту інерції автомобіля.
9. Універсальне дорожнє обладнання для оцінки експлуатаційних властивостей автомобіля.
10. Вимірювання шляху, швидкості та відносних переміщень. Безконтактні вимірювачі швидкості.
11. Прилади для вимірювання кутових швидкостей, переміщень і прискорень.
12. Вимірювання температури.
13. Обладнання для виміру витрат палива.
14. Аеродинамічні труби і стенди для аерокліматичних досліджень.
15. Випробування на пасивну безпеку. Обладнання та умови проведення.

**Література:** [1, с. 33 – 42, 65 – 72, 97, 134 – 149; 11, с. 15 – 50; 13, с. 95 – 152; 17, с. 63 – 92, 184 – 194].

### **Тема № 4 Вимірювальні системи, що використовуються при випробуваннях автомобіля**

1. Загальні відомості про виміри фізичних величин електричними засобами.
2. Характеристика і галузь застосування резистивних, реостатних, ємнісних, п'єзоелектричних, електромагнітних перетворювачів.
3. Вимоги до вимірювальних ланцюгів первинних перетворювачів.
4. Проміжні перетворювачі, їх властивості.



5. Посилювачі сигналу постійного і змінного струму.
  6. Реєструючі прилади, загальні вимоги.
  7. Аналогові реєструювальні прилади: самописці, променеві осцилографи, магнітографи.
  8. Цифрові вимірювальні прилади: вольтметри, частотометри, цифрові печатні прилади.
  9. Прилади обробки даних. Застосування ЕОМ при зборі та обробці даних.
  10. Тарування апаратури для вимірювання.
  11. Похибки вимірів. Систематичні, випадкові та похибки, що прогресують.
- Оцінка похибок вимірів.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Вимірювання фізичних величин електричним способом.
2. Вимірювально-інформаційні системи. Класифікація та метрологічні характеристики виду вихідного сигналу.
3. Структурна блок-схема вимірювально-інформаційної системи. Виникаючі похибки.
4. Способи перетворення механічних величин на електричні. Характеристика і галузь застосування первинних перетворювачів.
5. Конструкції тензорезисторів, способи їх установки та схеми підключення.
6. Вимоги до вимірюваних ланцюгів первинних перетворювачів. Підсилювачі сигналу постійного і змінного струму.
7. Охарактеризувати два методи вимірювань за допомогою мостових схем.
8. Тарування вимірювальної апаратури.
9. Похибки вимірювань систематичні, випадкові та прогресуючі. Оцінка похибок вимірювань.
10. Класифікація похибок вимірювань. Систематична та випадкова похибка.

**Література:** [1, с. 97 – 124, 149 – 163; 5, с. 19 – 43].

### **Тема № 5 Вимір фізичних величин при випробуваннях автомобіля**

1. Засоби виміру напруги. Тензометрія деталей автомобіля.
2. Вимір моментів та сил.

3. Вимір прискорень, шумів та вібрацій.
4. Вимір тиску.
5. Вимір лінійних і кутових швидкостей.
6. Вимір температур.
7. Вимір витрат рідини і газу.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Способи виміру напруг. Тензометрія деталей автомобілів методом крихких покриттів.
2. Вимірювання моментів і сил. Конструкції струмознімачів.
3. Вимірювання шуму і вібрації. Зовнішній і внутрішній шум автомобіля.
4. Способи вимірювання температури в умовах експлуатації.

**Література:** [1, с. 49 – 54, 127 – 163; 3, с. 146 – 149; 17, с. 31 – 53, 89 – 92; 18, с. 241 – 244].

#### **Тема № 6 Випробування автомобільних агрегатів і систем**

1. Мета і задачі випробувань автомобільних агрегатів і систем.
2. Випробування на надійність.
3. Визначення робочих характеристик агрегатів.
4. Випробування трансмісій та їх агрегатів.
5. Випробування ходової частини та шин.
6. Випробування системи кермового керування та гальмівних систем.
7. Засоби стендових і дорожніх випробувань рам, кузовів і кабін.
8. Засоби прискорених і форсованих випробувань агрегатів і систем автомобілів.
9. Випробування систем, які знижують викиди шкідливих речовин.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Випробування на надійність.
2. Визначення робочих характеристик агрегатів.
3. Стенди з розімкнутим і з замкненим потоком потужності. Приклади використання.

4. Види стендових і дорожніх випробувань трансмісій та їх агрегатів.
5. Схеми стендів і обладнання для випробування зчеплень, коробок передач, гідромеханічних передач, роздавальних коробок; ведучих мостів, карданних передач. Засоби створення навантажень.
6. Засоби стендових і дорожніх випробувань ходової частини.
7. Схеми стендів і обладнання для випробування підвіски в цілому та її складових.
8. Прилади для випробування шин у стендових і лабораторних умовах.
9. Стендове обладнання для випробувань кермового керування та гальмівних систем.
10. Засоби стендових і дорожніх випробувань рам, кузовів і кабін.
11. Обладнання і засоби дорожніх випробувань несучих систем автомобіля.
12. Засоби прискорених і форсованих випробувань агрегатів і систем автомобілів.
13. Випробування зовнішніх систем, які знижують викиди шкідливих речовин.

**Література:** [4, с. 63 – 118].

## **Тема № 7 Випробування з оцінки основних експлуатаційних якостей автомобіля**

1. Види випробувань автомобілів.
2. Випробування автомобілів на основні експлуатаційні властивості.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Види випробувань автомобілів.
2. Випробування автомобілі на основні експлуатаційні властивості.
3. Випробування з визначення тягово-швидкісних якостей.
4. Випробування на паливну економічність.
5. Випробування гальмівних якостей.
6. Випробування на плавність ходу.
7. Випробування на надійність.
8. Випробування з оцінки керованості та тривалості руху автомобіля.

9. Випробування на пасивну безпеку.
10. Випробування на прохідність.
11. Випробування на споживчі властивості.
12. Випробування на шум і вібрації.
13. Оцінка токсичності автомобіля.
14. Засоби прискорених випробувань.
15. Раціональне співвідношення обсягу стендових і дорожніх випробувань.
16. Випробування на водонепроникність, пилонепроникність і самозабруднюваність кузовів і кабін.

**Література:** [13, с. 29 – 94; 14, с. 119 – 120].

### **Тема № 8 Обробка результатів досліджень**

1. Загальні вимоги до методики обробки результатів вимірювань.
2. Види вимірювань та представлення їх результатів.
3. Класифікація похибок вимірювань.
4. Статистичні дослідження режимів навантаження та методи створення програм стендових випробувань.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Загальні вимоги до методики обробки результатів вимірювань.
2. Види вимірювань та подання їх результатів.
3. Класифікація похибок вимірювань.
4. Статистичні дослідження режимів навантаження та методи створення програм стендових випробувань.
5. Методи складання програм стендових випробувань на довговічність.
6. Статистична обробка записів навантажувальних режимів.

**Література:** [1, с. 152 – 163; 17, с. 97 – 106].

### **Тема № 9 Планування експерименту при випробуваннях автомобіля**

1. Загальні поняття та положення.
2. Перевірка відтворюваності результатів експерименту.

3. Метод раціонального планування експерименту.

***Питання для самоперевірки***

1. Планування експерименту при випробуванні автомобілів. Основні поняття і визначення.

2. Перевірка відтворюваності результатів експерименту.

3. Метод раціонального планування експерименту. Комбінаційний квадрат планування чотирифакторного експерименту при п'яти рівнях факторів.

**Література:** [1, с. 164 – 179].

**Тема № 10 Система сертифікації механічних транспортних засобів і причепів**

1. Загальні положення.

2. Передумови до створення системи сертифікації продукції.

3. Терміни та визначення.

4. Нормативні документи на сертифікаційну продукцію.

5. Порядок підготовок і проведення сертифікації та отримання схвалення типу транспортного засобу.

6. Заходи, що застосовуються органом із сертифікації за невідповідність продукції, що випускається, схваленому зразку.

7. Зміна типу транспортного засобу і розповсюдження сертифікатів відповідності та схвалення типів транспортного засобу.

8. Перевірка умов виробництва продукції, що сертифікується.

9. Інспекційний контроль за відповідністю продукції, що випускається на відповідність зразка, що сертифікується.

***Питання для самоперевірки***

1. Система сертифікації механічних транспортних засобів і причепів. Загальні положення.

2. Передумови до створення системи сертифікації продукції. Терміни та визначення.

3. Передумови до створення системи сертифікації продукції. Структура системи.
4. Основні принципи та загальні правила системи сертифікації УкрСЕПРО.
5. Загальні правила та порядок проведення робіт з сертифікації.

**Література:** [6, с. 1 – 4; 7, с. 4 – 27; 8; 9; 10; 15, с. 3 – 8, 182 – 189].

## **3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ**

### **Модуль 1**

1. Значення експериментальних досліджень у створенні та вдосконаленні автомобільної техніки.
2. Історія розвитку випробувань з використанням традиційної лабораторної і дорожньої баз.
3. Система випробувань як важлива підгалузь автомобільної промисловості.
4. Етапи розвитку системи випробувань у вітчизняній автомобільній промисловості.
5. Пробігові випробування автомобілів.
6. Розвиток випробувань з використанням сучасних технологій проектування АТС.
7. Загальні умови і засоби підготовки та проведення експериментальних досліджень.
8. Програма проведення випробувань.
9. Підготовка до випробувань. Вибір зразків, приймання, обкатка.
10. Загальні умови проведення випробувань. Вимоги до палива і мастильних матеріалів, що використовуються.
11. Загальні умови проведення випробувань. Технічне обслуговування автомобілів.
12. Загальні умови проведення випробувань. Метеорологічні умови.

13. Загальні умови проведення випробувань. Дотримання заходів для забезпечення безпеки випробувачів і збереження автомобіля.
14. Швидкісні випробування.
15. Умови проведення дорожніх випробувань. Вибір дорожніх ділянок.
16. Призначення доріг автополігону.
17. Основні види руйнувань автотранспортних засобів. Руйнування під дією статичних навантажень та втома.
18. Види корозії.
19. Основні види руйнувань автотранспортних засобів. Механічне та електроерозійне зношування.
20. Класифікація випробувань автомобіля за випробовуваними об'єктами.
21. Класифікація випробувань автомобіля за цільовим призначенням.
22. Класифікація випробувань автомобіля за оцінюваними експлуатаційними властивостями.
23. Класифікація випробувань автомобіля за застосованими засобами випробувань, організацією, умовами і місцем їх проведення.
24. Класифікація випробувань автомобіля за тривалістю проведення і ступенем інтенсифікації режимів навантаження механізмів автомобіля.
25. Мета доводочних, попередніх та приймальних випробувань та їх зміст.
26. Мета кваліфікаційних, приймально-здавальних і періодичних випробувань та їх зміст.
27. Мета інспекційних, на надійність та сертифікаційних випробувань та їх зміст.
28. Обсяги випробувань.
29. Технічна документація з випробувань та нормативні документи, що регламентують випробування автомобіля.
30. Випробувальні полігони.
31. Типовий склад випробувальних споруд автополігону.
32. Універсальне стендове обладнання для визначення експлуатаційних властивостей автомобіля.

33. Основні експлуатаційні властивості автомобіля.
34. Інерційні стенди та стенди з нескінченними стрічками.
35. Стенди для визначення тягових характеристик автомобіля і моменту тертя в трансмісії.
36. Стенди з опорними площадками. Метод скидання.
37. Визначення положення центра ваги і моменту інерції автомобіля.
38. Універсальне дорожнє обладнання для оцінки експлуатаційних властивостей автомобіля.
39. Вимірювання шляху, швидкості та відносних переміщень. Безконтактні вимірювачі швидкості.
40. Прилади для вимірювання кутових швидкостей, переміщень і прискорень.
41. Вимірювання температури.
42. Обладнання для виміру витрат палива.
43. Аеродинамічні труби і стенди для аерокліматичних досліджень.
44. Випробування на пасивну безпеку. Обладнання та умови проведення.

## **Модуль 2**

1. Вимірювання фізичних величин електричним способом.
2. Вимірювально-інформаційні системи. Класифікація та метрологічні характеристики виду вихідного сигналу.
3. Структурна блок-схема вимірювально-інформаційної системи. Виникаючі похибки.
4. Способи перетворення механічних величин на електричні. Характеристика і галузь застосування первинних перетворювачів.
5. Конструкції тензорезисторів, способи їх установки та схеми підключення.
6. Вимоги до вимірюваних ланцюгів первинних перетворювачів. Підсилювачі сигналу постійного і змінного струму.
7. Охарактеризувати два методи вимірювань за допомогою мостових схем.



8. Тарування вимірювальної апаратури.
9. Похибки вимірювань систематичні, випадкові та прогресуючі. Оцінка похибок вимірювань.
10. Класифікація похибок вимірювань. Систематична та випадкова похибка.
11. Способи виміру напруг. Тензометрія деталей автомобілів методом крихких покриттів.
12. Вимірювання моментів і сил. Конструкції струмознімачів.
13. Вимірювання шуму і вібрації. Зовнішній та внутрішній шум автомобіля.
14. Способи вимірювання температури в умовах експлуатації.
15. Стенди з розімкнутим і з замкненим потоком потужності. Приклади використання.
16. Випробування систем керування. Стендове устаткування для випробувань кермових керувань і гальмівних систем.
17. Способи стендових і дорожніх випробувань рам, кузовів та кабін.
18. Види стендових і дорожніх випробувань агрегатів трансмісії. Випробування ходової частини та шин.

### **Модуль 3**

1. Види випробувань автомобілів.
2. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на тягово-швидкісні властивості.
3. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на паливну економічність.
4. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на гальмівні властивості.
5. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на плавність ходу.
6. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на надійність.

7. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на керованість і стійкість.
8. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на пасивну безпеку.
9. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на прохідність, параметри прохідності.
10. Основні експлуатаційні властивості. Випробування на споживчі властивості.
11. Основні поняття і види безпеки. Активна безпека.
12. Пасивна безпека. Випробування методом зіткнення з нерухомою перешкодою.
13. Пасивна безпека. Випробування методом наїзду ззаду.
14. Пасивна безпека. Випробування методом бічного удару.
15. Пасивна безпека. Випробування методом поперечного перекидання.
16. Пасивна безпека. Перекидання на горизонтальному майданчику.
17. Пасивна безпека. Перекидання автомобіля на ухилі.
18. Пасивна безпека. Перекидання шляхом скидання зі спеціального візка.
19. Групи, на які умовно підрозділяють автомобілі за ознакою прохідності.
20. Випробування на споживчі, соціальні, експлуатаційні та естетичні властивості.
21. Випробування на водонепроникність, пилонепроникність і самозабруднюваність кузовів і кабін.

#### **Модуль 4**

1. Загальні вимоги до методик обробки результатів вимірювань.
2. Види вимірювань і подання їх результатів.
3. Види вимірювань і подання їх результатів.
4. Статистичне дослідження навантажувальних режимів і методи складання програм стендових випробувань.
5. Методи складання програм стендових випробувань на довговічність.
6. Статистична обробка записів навантажувальних режимів.

7. Планування експерименту при випробуванні автомобілів. Основні поняття і визначення.
8. Перевірка відтворюваності результатів дослідів.
9. Метод раціонального планування експерименту. Комбінаційний квадрат планування чотирифакторного експерименту при п'яти рівнях факторів.
10. Система сертифікації механічних транспортних засобів і причепів. Загальні положення.
11. Передумови до створення системи сертифікації продукції. Терміни та визначення.
12. Передумови до створення системи сертифікації продукції. Структура системи.
13. Основні принципи та загальні правила системи сертифікації УкрСЕПРО.
14. Загальні правила та порядок проведення робіт із сертифікації.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гришкевич А. И. Автомобили: Испытания: Учебн. Пособие для вузов / А. И. Гришкевич, М. С. Высоцкий. – Мн.: Выш. шк., 1991. – 187 с.
2. FORD: как создается безопасность. // АР – 1999, № 9.
3. Бухарин Н. А. Испытание автомобилей с использованием электрических методов измерения / Н. А. Бухарин, В. К. Голяк – М., Л.: Машгиз, 1962. – 228 с.
4. И. В. Балабин. Испытания автомобилей: Учебник для машиностроительных техникумов по специальности «Автомобилестроение» / И. В. Балабин, Б. А. Куров, С. А. Лаптев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 192 с.: ил.
5. Бухарин Н. А. Испытание автомобилей с использованием электрических методов измерения / Н. А. Бухарин, В. К. Голяк – М., – Л.,: Машгиз, 1962. – 227 с.
6. КНД 50-002-93: Керівний нормативний документ. Система сертифікації УкросЕПРО. Основні положення. – К.: Держстандарт України, – 23 с.
7. КНД 50-003-93: Керівний нормативний документ. Система сертифікації УкросЕПРО. Вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації. – К.: Держстандарт України, – 23 с.
8. КНД 50-004-93: Керівний нормативний документ. Система сертифікації УкросЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації. – К.: Держстандарт України, – 41 с.
9. КНД 50-005-93: Керівний нормативний документ. Система сертифікації УкросЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції. – К.: Держстандарт України, – 54 с.
10. КНД 50-006-93: Керівний нормативний документ. Система сертифікації УкросЕПРО. Атестація виробництв. Порядок здійснення. – К.: Держстандарт України, – 36 с.
11. Яценко Н. Н. Колебания, прочность и форсированные испытания грузовых автомобилей / Н. Н. Яценко – М.: Машиностроение, 1972. – 372 с.

12. Лаптев С. А. Дорожные испытания автомобилей / С. А. Лаптев – М.: Машгиз, 1962. – 316 с.
13. Лаптев С. А. Комплексная система испытаний автомобилей: Формирование, развитие, стандартизация / С. А. Лаптев – М.: Издательство стандартов, 1991. – 172 с.
14. Мариев П. Л. Повышение конструкционной равнопрочности крупногабаритных деталей и сварных узлов карьерных самосвалов / П. Л. Мариев – Минск: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2001. – 180с.
15. Сертификация продукции. Основные положения. Нормативы. Организация. Методика и практика. В трех частях. – М.: Издательство стандартов, 1991. – Часть 3. Международные системы сертификации. Организационно-методические документы. – 200 с.
16. Канарчук В. Е. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: Учебник в 3 кн. / В. Е. Канарчук, А. А. Лудченко, И. П. Курников, И. А. Луйк. – К.: Выща шк., 1991. – Кн. 1. Теоретические основы. Технология – 359 с.
17. Цимбалин В. Б. Испытания автомобилей / В. Б. Цимбалин, В.Н. Кравец, С. М. Кудрявцев, И. Н. Успенский, В. И. Песков – М.: Машиностроение, 1978. – 199 с.
18. Мацкерле Ю. Автомобильные двигатели с воздушным охлаждением / Ю. Мацкерле – М.: Машгиз, 1959. – 392 с.
19. Финансовый анализ рынка CAE-технологий // CAD/CAM/CAE Observer – 2007. – № 3 (33).

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методи випробувань і основи сертифікації» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.050503 – «Машинобудування» (у тому числі скорочений термін навчання)

Укладач асист. А. І. Атамась

Відповідальний за випуск зав. кафедри «Автомобілі та трактори»

проф. А. П. Солтус

Підп. до др. \_\_\_\_\_. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_. Безкоштовно.

Видавничий відділ КрНУ імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева 20, м. Кременчук, 39600