

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ І ТРАНСПОРТУ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**«ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА
ОБРОБКА ЕСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ»**

ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 247 – АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ
ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОМОБІЛІ ТА АВТОМОБІЛЬНЕ
ГОСПОДАРСТВО» ; ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 133 – ГАЛУЗЕВЕ
МАШИНОБУДУВАННЯ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «КОЛІСНІ ТА
ГУСЕНИЧНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ»
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

КРЕМЕНЧУК 2017

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Загальна методика експериментальних досліджень та обробка експериментальних даних» для студентів денної та заочної форми навчання зі спеціальності 274 – Автомобільний транспорт спеціалізації «Автомобілі та автомобільне господарство» і спеціальності 133 – Галузеве машинобудування спеціалізації «Колісні та гусеничні транспортні засоби» освітнього ступеня «Магістр»

Укладач проф. В. Ф. Шапко

Рецензент доц., к. т. н. О. В. Павленко

Кафедра автомобілів і тракторів

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від «___» _____ 2017 року

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	6
2 Перелік тем і питань для самостійного опрацювання.....	6
3 Питання до поточного контролю.....	9
Список літератури.....	12

ВСТУП

Мета викладання навчальної дисципліни є отримання студентами теоретичних знань і практичних навичок, що дозволяють експлуатувати автоматизовані системи експериментальних досліджень різного призначення з урахуванням вимог до їх надійності.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни «Загальна методика експериментальних досліджень та обробка експериментальних даних» є отримання студентами розуміння методологічних засад організації наукових досліджень, методологічних і технологічних засад проведення експериментальних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- загальні відомості про організацію наукових досліджень;
- методологічні та технологічні засади проведення експериментальних досліджень;
- структуру автоматизованих систем експериментальних досліджень;
- теоретичні засади експериментальних вимірювань силових і кінематичних параметрів вузлів та агрегатів автомобілів;
- методи вимірювань, датчики-перетворювачі, вимірювальні прилади;
- неелектричні методи досліджень;

вміти:

- формувати задачі досліджень, скласти програму та методологію проведення досліджень;
- проводити дослідження та аналізувати їх результати, використовуючи сучасні методи аналізу;
- за результатами аналізу проведених досліджень оформляти наукові роботи.

Види самостійної роботи – самостійна робота студента з літературою та матеріалами з мережі Internet.

Самостійна робота студентів забезпечується:

- підручниками;
- періодичними виданнями.

Методичні вказівки включають у себе питання, що підлягають самостійному опрацюванню студентами, та посилання на відповідний розділ у літературі зі списку використаних джерел.

Консультації викладача проводяться згідно з графіком, узгодженим кафедрою.

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

№ пор.	Тема	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Кільк. годин (лекції)	Кільк. годин СРС	Кільк. годин (лекції)	Кільк. годин СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1					
1	Тема 1 Методологія експериментальних досліджень	6	20	–	20
2	Тема 2 Основи планування експериментальних досліджень	6	20	2	22
3	Тема 3 Аналіз результатів наукових досліджень	4	20	2	22
Змістовий модуль 2					
4	Тема 1 Упровадження результатів наукової діяльності	4	20	2	22
5	Тема 2 Організація науково-пошукових робіт	4	20	2	20
6	Усього	24	100	8	136

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Змістовий модуль 1

Тема № 1 Методологія експериментальних досліджень

1.1 Методологія експерименту.

1.2 Розробка плану-програми експерименту.

1.3 Статистичні методи оцінювання вимірів у експериментальних дослідженнях.

1.4 Засоби вимірів.

1.5 Методика графічного зображення результатів вимірів.

1.6 Методика підбору емпіричних формул.

Питання для самоперевірки

1. Що називається методологією експерименту?

2. У чому полягає суть лабораторних і виробничих експериментальних досліджень?

3. Назвати й охарактеризувати етапи методики експерименту.

4. У чому полягає різниця між абсолютними і відносними вимірюваннями?

5. У чому полягає різниця між систематичною і випадковою похибками?

6. Як вимірюється похибка приладів?

7. Що таке діапазон виміру?

8. Що називається апроксимацією?

Література: [2, с. 93–121], [12, с. 24–75], [10, с. 8–16, 157–210], [8, с. 6–25].

Тема № 2 Основи планування експериментальних досліджень

2.1 Поняття планування експерименту.

2.2 Методи математичного планування експерименту.

2.3 План оптимального експерименту.

2.4 Планування експерименту для описання об'єкта дослідження.

Питання для самоперевірки

1. У чому суть концепції оптимального використання факторного простору?

2. Сформулювати послідовність плану оптимального експерименту.

Література [2, с. 145–160], [3, с. 125–136], [10, с. 157–210], [10, с. 29–33].

Тема № 3 Аналіз результатів наукових досліджень

3.1. Аналіз теоретичних і експериментальних досліджень, формулювання висновків і пропозицій.

3.2. Складання звіту про науково-дослідну роботу.

3.3. Підготовка наукових матеріалів до опублікування.

Питання для самоперевірки

1. Назвати критерії порівняння теоретичних і експериментальних досліджень.

2. Надати порядок складання звіту про науково-дослідну роботу.

3. Надати послідовність підготовки матеріалів наукового дослідження до публікації.

4. У чому полягає різниця між науковими і навчальними друкованими роботами.

Література: [2, с. 165–169], [6, с. 55–65], [11, с. 34–35, 41–46].

Змістовий модуль 2

Тема № 1 Упровадження результатів наукової діяльності

1.1 Упровадження наукових робіт у виробництво.

1.2 Оцінювання ефективності впровадження наукових досліджень.

1.3 Розрахунок економічної ефективності наукових досліджень.

1.4 Прогнозування наукових досліджень.

1.5 Організація наукової роботи.

1.6 Управління науковими дослідженнями.

Питання для самоперевірки

1. Що таке впровадження розробок?

2. Назвати критерії оцінювання ефективності наукових досліджень.

3. Як оцінюється ефективність роботи наукового робітника?

4. Як оцінюється ефективність роботи науково-дослідної групи?

5. Як оцінюється економічна ефективність науково-дослідних робіт?

6. Організація й планування наукових досліджень
Література [2, с. 189–195], [6, с. 121–124], [11, с. 35–40].

Тема № 2 Організація науково-пошукових робіт

- 4.1 Відкриття, винаходи, раціоналізаторські пропозиції.
4.2 Метод мозкового штурму, метод контрольних питань.
4.3 Алгоритм розв'язання винахідницьких задач.
4.4 Оформлення винаходу.

Питання для самоперевірки

2. Що називається відкриттям, винаходом?
3. У чому полягає суть методу мозкового штурму?
4. У чому полягає суть методу контрольних питань?
5. Назвати основні прийоми усунення протилежностей у розв'язанні винахідницьких задач.
6. Що входить до складу заявки на патент?
Література [2, с. 172–187].

3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Змістовий модуль 1

1. Які вам відомі загальнонаукові методи пізнання?
2. Охарактеризуйте методи аналізу та синтезу.
3. Охарактеризуйте методи індукції та дедукції.
4. Охарактеризуйте методи аналогії та моделювання.
5. Як можна класифікувати методи наукового дослідження?
6. Поясніть взаємодію теоретичного та емпіричного рівнів дослідження із загальнонауковою та конкретно науковою методологіями.
7. Поясніть залежність теоретичного та практичного рівнів дослідження.

8. Що входить до інструментарію теоретичного рівня дослідження?
9. Охарактеризуйте методи емпіричного рівня дослідження.
10. Які методи відносяться до емпіричних методів дослідження?
11. Чим відрізняються дані спостережень від емпіричних фактів?
12. Розповісти про абсолютні й відносні виміри.
13. Які використовуються методи графічної обробки результатів експерименту?
14. Яка величина називається випадковою?
15. Що таке абсолютна і відносна, а також систематична і випадкова похибки?
16. Що називають законом розподілу?
17. Яка особливість нормального закону розподілу?
18. Що називають розподілом Стьюдента?
19. Що називають відхиленням варіанти від середнього арифметичного?
20. Чому неможливо обчислити середнє відхилення як середнє арифметичне відхилення?
21. Що називають дисперсією?
22. Що показує дисперсія?
23. Коли виникає кореляційна залежність?
24. Що виражає кореляційний зв'язок?
25. Навіщо складати план експерименту?
26. Що таке довірчий інтервал і довірна імовірність?
27. Які є методи виключення грубих похибок?
28. У чому полягає суть теорії планування експерименту?
29. Що називається фактором, факторним простором?
30. Які види факторів існують?
31. Що являє собою поверхня відгуку в однофакторному експерименті?
32. Що являє собою поверхня відгуку у двофакторному експерименті?

33. Які етапи включає в себе процес отримання регресійної моделі явища методом повного факторного експерименту?
34. На основі чого проводиться перевірка значущості коефіцієнтів регресії, перевірки адекватності регресійної моделі?
35. Що використовують для перевірки відтворюваності дослідних даних, перевірка однорідності отриманих дисперсій?
36. Які прийоми використовуються для викладення матеріалів наукового дослідження?
37. Яким чином здійснюють аналіз та оформлення результатів експерименту?
38. Яким чином складають та оформлюють звіти з НДР?

Змістовий модуль 2

1. Назвіть основні складові наукового реферату.
2. Наведіть критерії ефективності наукових досліджень.
3. Як здійснюється розрахунок економічної ефективності НДР?
4. Що розуміють під інформаційним забезпеченням наукових досліджень?
5. Яким чином проводять інформаційний пошук у бібліотеці?
6. Назвіть рівні впровадження результатів наукових досліджень.
7. Із яких стадій складається впровадження наукових досліджень у практику роботи підприємств?
8. Що розуміють під ефектом наукових досліджень?
9. Що розуміють під економічною ефективністю наукових досліджень? Назвіть критерії ефективності праці окремих науковців і роботи науково-дослідної групи або організації.
10. Якою має бути структура наукової роботи, її обов'язкові елементи?
11. Як формулюються мета і завдання дослідження?

12. Як оформити зміст вступу і висновків наукової роботи?
13. Із яких основних частин складається наукова робота?
14. Описати форми наукових праць: тези доповідей, наукові статті, монографії, дисертації.
15. Які існують форми впровадження результатів наукових досліджень?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баращук В. И. Планирование эксперимента в технике / В. И. Баращук, Б. П. Креденцер, В. И. Мирошниченко. – Киев : Вища школа, 1984. – 209 с.
2. Грушко И. М. Основы научных исследований: учебное пособие / И. М. Грушко, В. М. Сидерко. – Харьков : Изд-во Харьковского государственного университета, 1983. – 223 с.
3. Кане М. М. Основы научных исследований в технологии машиностроения / М. М. Кане. – Минск : Высшая школа, 1987. – 231 с.
4. Крутов В. И. Основы научных исследований: учебник для технических вузов / В. И. Крутов, В. В. Попов. – Москва : Высшая школа, 1989. – 400 с.
5. Солтус А. П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля / А. П. Солтус. – Киев : Арістей, 2006. – 176 с.
6. Сытник В. Ф. Основы научных исследований / В. Ф. Сытник. – Киев : Вища школа, 1978. – 182 с.
7. ГОСТ 24026–80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lit.vstu.ru/ucება/Methodiki/24026–80.pdf>.
8. Грищук Ю. С. Основы научных исследований : учеб. пособие / Ю. С. Грищук. – Харьков : НТУ "ХПИ", 2011. – 196 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.kpi.kharkov.ua/ea/wp-content/uploads/sites/25/2013/04/OND-us.pdf>.
9. Кузенков М. В. Методы, техника измерений и математическая обработка данных / М. В. Кузенков, В. Г. Середкин. – Красноярск, 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/259/u_course.pdf.
10. Лавров В. В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. Конспект лекций (отдельные главы из учебника для вузов) / В. В. Лавров, Н. А. Спирин. – Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2004. –

257 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://window.edu.ru/resource/524/28524/files/ustu131.pdf>.

11. Лудченко А. А. Основы научных исследований : Учеб. пособие / под ред. А. А. Лудченко. – 2-е изд., стер. – К. : Изд-во «Знания», КОО, 2001. — 113 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://www.npu.edu.ua/e-book/book/djvu/A/ikpp_kl_Osn_naychn_issled_Lydchenko.pdf.

12. Элементарные оценки ошибок измерений / А. Н. Зайдель. – [3-е изд., испр. и доп.]. – Ленинград : Наука, 1968. – 97 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.bookshare.net/index.php?author=zaydel-an&book=1968&category=math&id1=4>.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Загальна методика експериментальних досліджень та обробка експериментальних даних» для студентів денної та заочної форми навчання зі спеціальності 274 – Автомобільний транспорт спеціалізації «Автомобілі та автомобільне господарство» і спеціальності 133 – Галузеве машинобудування спеціалізації «Колісні та гусеничні транспортні засоби» освітнього ступеня «Магістр»

Укладач проф. В. Ф. Шапко

Відповідальний за випуск доц., к. т. н. Е. С. Клімов

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

Ум. друк. арк. _____. Наклад ____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ Кременчуцького національного університету

імені Михайла Остроградського

вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 396300