

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету інженерної механіки

В.П. Олександренко

30.08.2020

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Сучасні методи теоретично-експериментальних досліджень

Освітньо-наукова програма Галузеве машинобудування

Рівень вищої освіти Третій (освітньо-науковий)

Таблиця 1 – Загальна інформація

| Позиція | Зміст інформації |
|---------------------------|---|
| Викладач(і) | Романець Тарас Петрович |
| Профайл викладача | http://maees.khnu.km.ua/%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%82%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8/%d1%80%d0%be%d0%bc%d0%b0%d0%bd%d0%b5%d1%86%d1%8c-%d1%82%d0%b0%d1%80%d0%b0%d1%81-%d0%bf%d0%b5%d1%82%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%b8%d1%87/ |
| Е-mail викладача(ів) | tromanec@gmail.com |
| Контактний телефон | |
| Сторінка дисципліни в ІСУ | https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7321 |
| Навчальний рік | 2020-2021 |
| Консультації | Очні: вівторок, 5-а пара, БП-511 Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю |

Таблиця 2 - Загальна характеристика дисципліни

| Статус дисципліни | Форма навчання | Курс | Семестр | Загальний обсяг | | Кількість годин | | | | | | Курсовий проект | Курсова робота | Форма семестрового контролю | |
|-------------------|----------------|------|---------|-----------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|-------|
| | | | | Кредити ЄКТС | Години | Аудиторні заняття | | | | Індивідуальна робота здобувача | Самостійна робота, в т.ч. ІРС | | | зalic | іспит |
| | | | | | | Разом | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | | | | | | |
| О | Д | 1 | 1 | 5 | 150 | 51 | 34 | | 17 | | 99 | | | | + |

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Сучасні методи теоретично-експериментальних досліджень» розкриває перед здобувачами освіти зміст наукового дослідження, знайомить з методами й методиками проведення наукового дослідження, формує потребу в отриманні нових знань, інтерес до науки. Водночас дана дисципліна розкриває великі перспективи творчих аспектів вибраної спеціальності.

При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять.

Пререквізити: вихідна

Кореквізити: наукові та інженерні методи проектування обладнання галузі, інноваційні, енерго- та ресурсозберігаючі технології галузі, іноземна мова: іншомовна комунікація, дисертаційна робота

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування інтересу до науки та усвідомлення потреби в отриманні нових знань. Створення передумов для розкриття можливостей здобувачів у науково-дослідній роботі як найбільш активній і творчій формі одержання знань.

Завдання дисципліни. Оволодіння методами дослідницької роботи та набуття практичних навичок з її проведення; аналіз та систематизація технічної інформації; виявлення технічних проблем при аналізі конкретних ситуацій та розробка заходів для їх вирішення.

Очікувані результати навчання

Здобувач, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміти самостійно визначати та вирішувати задачі інноваційного характеру; застосовувати нормативні і довідникові дані, а також результати власних досліджень для прийняття обґрунтованих рішень; продукувати нові гіпотези та ідеї створення нових конструкцій обладнання в галузевому машинобудуванні; вміти відслідковувати, обробляти, аналізувати, синтезувати та використовувати найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі наукових досліджень, працювати з сучасними бібліографічними базами даних; знати та застосовувати існуючі технічні засоби і математичні методи в процесі експериментальних досліджень та при розробці конструкцій нового та удосконалення існуючого обладнання; знати основні принципи і методології постановки експерименту та обробки його результатів із використанням сучасних інформаційних технологій; вміти критично осмислювати проблеми в професійній діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця 3 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

| № тижня | Тема лекції | Тема практичного заняття | Самостійна робота здобувача | | |
|---------|--|---|--|------|----------------------------------|
| | | | зміст | год. | література |
| 1 | Тема 1. Вступ. Наука і наукове дослідження. Поняття науки. Класифікація наук. Технічні науки. Науково-технічний прогрес. Технічна політика. | Практична робота №1. Методологія наукового дослідження. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №1. Отримання теми індивідуального завдання. | 5 | [1],[2],[3],[9],[10],[17] |
| 2 | Тема 2. Елементи науки. Знання. Пізнання. Мислення. Поняття. Думка. Твердження. Наукова ідея. Гіпотеза. Закон. Парадокс. Теорія. | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №1. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [3], [9],[9],[10],[17] |
| 3 | Аксиома. Методи досліджень. Експеримент. Узагальнення. Абстрагування. Формалізація. Аналіз. Синтез. Оптимізація. | Практична робота №2. Методи емпіричних досліджень. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №2. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [3], [9],[13], [17] |
| 4 | Тема 3. Завдання і методи теоретичного дослідження. Метод розчленування. Загальна теорія систем. Використання | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №2. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [1],[2], [3],[7], [9],[13], [17] |
| 5 | математичних методів у дослідженнях. Аналітичні методи. Імовірностатистичні методи. | Практична робота №3. Методи теоретичних досліджень. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №3. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [1],[2], [3],[7], [9],[15], [17] |
| 6 | Тема 4. Елементи теорії і методології науково-технічної творчості. Технічна творчість. Методологічні засоби науково-технічної творчості. | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №3. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [6], [9],[15], [17] |
| 7 | | Практична робота №4. Організація та етапи виконання наукових досліджень. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №4. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [6], [9],[15], [17] |
| 8 | Тема 5. Наукове дослідження. мета, об'єкт і предмет | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми | 6 | [2], [3], [9],[10], [15],[17] |

| | | | | | |
|----|--|--|---|---|---|
| | дослідження. Класифікація наукових досліджень. Вибір напрямку, проблеми та теми наукового дослідження. Оцінка економічної ефективності теми. Етапи науково-дослідної роботи. | | практичного заняття №4. Робота над виконанням індивідуального завдання. | | |
| 9 | | Практична робота №5. Визначення основних складових дисертації. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №5. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [3], [7], [9], [10], [17], |
| 10 | Тема 6. Наукова інформація: пошук, нагромадження й обробка. Наукова інформація і її джерела. Робота із джерелами інформації. Універсальна десятикова класифікація. Організація систематичного каталогу. Предметний каталог. | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №5. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [1], [2], [7], [9], [10], [15] |
| 11 | | Практична робота №6. Експериментальні дослідження. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №6. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [1], [2], [9], [15] |
| 12 | Тема 7. Моделювання в науковій і технічній творчості. Теореми про подібність. Види моделей. Організація й обробка результатів експерименту в критеріальній формі. | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №6. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [9]; [13], [15] |
| 13 | | Практична робота №7. Багатофакторний регресійний аналіз. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №7. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [9], [11], [13], [15], [16] |
| 14 | Тема 8. Обробка результатів експериментальних досліджень. Елементи теорії планування експерименту. | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №7. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [9]; [11], [13] [15], [16] |
| 15 | | Практична робота №8. Повний факторний експеримент. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №8. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 6 | [2], [9]; [11], [13] [15], [16] |
| 16 | Тема 9. Впровадження наукових досліджень і їх ефективність. Впровадження завершених наукових досліджень у виробництво. | - | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту виконаного завдання до теми практичного заняття №8. Робота над виконанням індивідуального завдання. | 5 | [1], [3], [7]; [10], [11], [13], [15], [16] |
| 17 | Ефективність наукових досліджень. Загальні вимоги до науково-дослідної роботи. Структура наукової роботи. | Практична робота №9. | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдання до теми практичного заняття №9. Захист індивідуального завдання. | 5 | [1], [3], [7]; [10], [11], [13], [15], [16] |

Примітка. практичні заняття проводяться раз у два тижні по дві години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Здобувач зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту практичної роботи вважається своєчасним, якщо здобувач захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття здобувач зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватись як для роботи в системі Moodle, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання практичних робіт та пов'язаних із ними власних завдань кваліфікаційної роботи.

Практичні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно із завданнями, що представлені у методичних вказівках до вивчення курсу. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту практичну роботу чи індивідуальне завдання іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати практичну роботу чи індивідуальне завдання згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

При оцінюванні знань здобувачів використовуються різні засоби контролю, зокрема: засвоєння теоретичного матеріалу тем перевіряється проміжним контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожного виконаного завдання до практичної роботи згідно з робочим планом.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення завдання; вміння здобувача обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист виконаного завдання до практичної роботи.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

| Аудиторна робота | | Самостійна, індивідуальна робота | Підсумковий контроль |
|-------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| Практичні заняття | Аудиторний контроль: | Індивідуальне завдання | Іспит |
| 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,4 |

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають конкретну оцінку ECTS.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS

| Оцінка ECTS | Інституційна інтервальна шкала балів | Вітчизняна оцінка, критерії |
|-------------|--------------------------------------|---|
| A | 4,75–5,00 | 5 Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок |
| B | 4,25–4,74 | 4 Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками |
| C | 3,75–4,24 | 4 Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками |
| D | 3,25–3,74 | 3 Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією |
| E | 3,00–3,24 | 3 Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання |
| FX | 2,00–2,99 | 2 Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни |
| F | 0,00–1,99 | 2 Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни |

Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення науці.
2. Мета і завдання дисципліни.
3. Класифікація наук.
4. Два аспекти в розвитку природи: в елементах (дискретні види матерії); у цілому.
5. Методологічні принципи побудови класифікаційної схеми: принцип субординації; принцип об'єктивності; принцип розвитку.
6. Базисні науки й надбудови. Інтеграція й диференціація наук.
7. Елементи науки.
8. Визначення понять. Судження. Умовивід. Мислення. Наукова ідея. Гіпотеза. Закон. Парадокс. Теорія. Аксиома (постулат).
9. Методологія.
10. Методи дослідження.
11. Метод і методика.
12. Загальні, загальнонаукові й спеціальні методи.
13. Спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент, узагальнення, абстрагування, формалізація, аналіз і синтез, індукція й дедукція, моделювання, ідеалізація, ранжирування.
14. Аксиоматичний, гіпотетичний, історичний і системний методи.
15. Рівні наукового пізнання: емпіричний; експериментально-теоретичний; теоретичний; метатеоретичний.
16. Мета наукового дослідження.
17. Вибір і обґрунтування теми дослідження.
18. Визначення актуальності та новизни.
19. Характеристика предмета та об'єкта дослідження.
20. Побудова гіпотези і постановка завдань дослідження.
21. Науковий напрямок.
22. Проблема, тема, наукові завдання.
23. Оцінка доцільності проведення дослідження.
24. Етапи науково-дослідної роботи.
25. Елементи методології технічної творчості.
26. Творчий процес.
27. Інсайт. Інтуїція. Уява. Мотивація.
28. Рівні творчості. Відкриття, винахід, раціоналізаторська пропозиція.
29. Характеристики творчої особистості.
30. Технологія технічної творчості.
31. Робота з літературними джерелами.
32. Стадії обробки інформації та їх характеристика.
33. Класифікація інформації.
34. Роль інформації на етапах науково-дослідної роботи.
35. Функції інформації.
36. Принципи збору матеріалів наукового дослідження.
37. Глобальна мережа Internet та її використання в наукових дослідженнях.
38. Форми документального оформлення зібраної інформації.
39. Науковий реферат.
40. Упорядкований пошук, вартісний аналіз.
41. Мозковий штурм.
42. Методи генерування ідей: інверсії, аналогії, асоціації, фокальних об'єктів, гірлянд випадків, аналіз і синтез.
43. Методи морфологічного й функціонального аналізу.
44. Методи колективного генерування ідей.
45. Модель і моделювання в науковому дослідженні.
46. Теорії аналогії, подібностей і розмірностей.
47. Теореми подібностей.
48. Критерії подібностей.
49. Класифікація моделей.
50. Імітаційне моделювання. Визначення імітаційної моделі.
51. Математична структура імітаційної моделі. Параметри і змінні.
52. Завдання й методи теоретичного дослідження.
53. Методи розчленування й об'єднання елементів системи.
54. Етапи теоретичного дослідження. Умови й вимоги.
55. Методологія математичного моделювання.
56. Математична модель.
57. Вибір математичної моделі.

58. Схеми взаємодії системи із середовищем.
59. Принцип суперпозиції.
60. Вибір структури математичної моделі.
61. Попередній контроль моделі.
62. Експериментальні дослідження.
63. Класифікація й структура експерименту.
64. Аналіз і узагальнення даних дослідження. Визначення репрезентативності висновків.
65. Співставлення результатів дослідження із теорією. Аналіз розходжень.
66. Уточнення теоретичних моделей, досліджень та тверджень.
67. Проведення додаткових експериментів.
68. Реалізація результатів виконаного дослідження.
69. Планування експерименту.
70. Багатофакторне планування.
71. Оформлення результатів дослідження.
72. Які вимоги ставлять до наукової роботи?
73. Оприлюднення результатів дослідження та впровадження їх у практику.
74. Прийоми викладу наукових матеріалів. Види науково-дослідних робіт.
75. Систематизація результатів наукового дослідження.
76. Структура звіту з науково-дослідної роботи.
77. Впровадження результатів науково-дослідної роботи у виробництво.
78. Ефект і ефективність в наукових дослідженнях.

Рекомендована література

1. Білуха М.Т. Методологія наукових досліджень[Текст]:підручник/ М.Т. Білуха.-К.:АБУ,2002.-480с.
2. Григорук П.М. Методологія і організація наукових досліджень[Текст]:навч. посіб./ П.М. Григорук, Н.А. Хрущ.-Київ:Кондор,2017.-206 с.
3. Крушельницька О.В. Методологія і організація наукових досліджень[Текст]:навч. посіб./ О.В. Крушельницька.-К.:Кондор,2006.-206с..
4. Єріна А.М. Методологія наукових досліджень[Текст]:навч. посіб./ А.М. Єріна, В.Б. Захожай, Д.Л. Єрін.-К.:ЦНЛ,2004.-212с.
5. Стеченко Д.М. Методологія наукових досліджень[Текст]:підручник/ Д.М. Стеченко, О.С. Чмир.-К.:Знання, 2007.-317с.
6. Теоретичні основи наукових досліджень. Конспект лекцій для студентів спеціальності “Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування” / Т.П. Романець – Хмельницький: ХНУ, 2008. – 96 с.
7. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник / В.М. Шейко , Н.М. Кушнарєнко . — 6-те вид., переробл. і доповн. — К. : Знання, 2008. — 310 с
8. Філіпченко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій: Посібник. – К.: Академвидав, 2004. – 208 с.
9. Адаменко М. І. Основи наукових досліджень / М. І. Адаменко, М. В. Бейлін. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 188 с.
10. Гуторов О.І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник / О.І. Гуторов; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва – Х.: ХНАУ, 2017. – 272 с.
11. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Лук’яненко Ю. В. Основи теорії планування експерименту. Лабораторний практикум. - Вінниця: ВНТУ, 2006. - 167 с.
12. Кислий В. М. Організація наукових досліджень: навчальний посібник /В. М. Кислий. – Суми : Університетська книга, 2011. – 224 с.
13. Назаренко Л.А. Планування і обробка результатів експерименту: конспект лекцій / Л. А. Назаренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с.
14. Корбутяк В. І . Методологія системного підходу та наукових досліджень: Навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2010. – 176 с.
15. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
16. Моделювання технологічних та фізичних процесів : метод. вказівки / Б.П. Середа. – Кам’янське, ДДТУ, 2017. – 102 с.
17. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Г. Г. Стрелкова [та ін.]. – Електронні текстові дані (1 файл: 500 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.

Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>
2. Електронна бібліотека університету . Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jsptui/?locale=uk>.

Розробник:



к.т.н., доцент Романець Т.П.

Погоджено:

Зав. кафедри машин і апаратів,
електромеханічних і енергетичних систем



д.т.н., доцент Поліщук О.С.

Гарант ОНП «Галузеве машинобудування»:



д.т.н., професор Скиба М.Є.