

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра _____ Надійності техніки _____



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО
_____ 2022 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри надійності техніки
Протокол № 10 від 05.05.2022 р.

Завідувач кафедри

_____ Андрій НОВИЦЬКИЙ

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОПП «Технічний сервіс машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

_____ Андрій НОВИЦЬКИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи наукових досліджень

Освітньо-професійна програма - «Технічний сервіс машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

Спеціальність - 133 – «Галузеве машинобудування»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: доцент Олександр Банний
професор Юрій Ромасевич

Київ – 2022 р.

1.Опис навчальної дисципліни

Основи наукових досліджень

(назва)

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| Освітній ступінь | Магістр | |
| Спеціальність | 133 – Галузеве машинобудування | |
| Освітня програма | освітньо-професійна, освітньо-наукова | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Вибіркова | |
| Загальна кількість годин | 120 | |
| Кількість кредитів ECTS | 4,0 | |
| Кількість змістових модулів | 2,0 | |
| Форма контролю | <i>Екзамен</i> | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс) | 1-й | |
| Семестр | 1-й | |
| Лекційні заняття | 15 год. | |
| Практичні, семінарські заняття | год. | |
| Лабораторні заняття | 15 год. | |
| Самостійна робота | 90 год. | |
| Індивідуальні завдання | год. | |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 2 год. | |

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - надання студентам необхідного обсягу знань у галузі наукових досліджень, підготовка їх до самостійного виконання наукової роботи, ознайомлення з формами звітів, методикою підготовки повідомлень, доповідей, наукових статей, курсових та дипломних робіт.....

Завдання .Одне із завдань дисципліни "Основи наукових дослідень" полягає в ознайомленні магістрів з методологією пошуку актуальних задач (проблем), постановкою, проведенням та інтерпретації досліджень в області машинобудування, навчає методу системного аналізу технологічних систем та їх синтезу. А також подати: основну термінологію цього предмету, методіку теоретичних та експериментальних досліджень, сутність найбільш поширених методів оптимізації об'єктів дослідження та практику оформлення результатів дослідження.

.....

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: ..

- поняття науки і наукової діяльності;
- порядок вибору і формулювання проблеми і теми наукового дослідження;
- формулювання плану наукового дослідження;
- поняття та порядок здійснення наукового дослідження;
- вміння віднайти інформацію та відбір матеріалу;
- підготовку й оформлення публікації чи магістерських робіт студентів;
- вимоги й основні правила написання та захисту робіт.

.....

вміти:

- володіти методами та прийомами наукових досліджень;
- вирізняти специфіку науково-дослідної діяльності;
- аналізувати актуальні проблеми розвитку науки механізації с.-г. виробництва та критерії вибору напрямку наукового дослідження;
- здійснювати пошук інформації у процесі навчальної і наукової роботи з використанням сучасних комп'ютерних баз даних;
- вибирати методи дослідження; - оформляти протоколи досліджень;
- аналізувати результати експерименту;
- оформити магістерські дипломні роботи;
- застосовувати набуті знання для подальшої наукової діяльності, вивчення інших дисциплін

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК02. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.

- ЗК05.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК06.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК07.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК08.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК09.** Здатність працювати в команді

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

- СК1.** Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.
- СК2.** Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.
- СК3.** Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.
- СК4.** Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.
- СК5.** Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Результати навчання:

- РН01** Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
- РН02** Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
- РН03** Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
- РН04** Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
- РН05** Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
- РН06** Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.
- РН07** Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи організації та методології наукових досліджень

Тема лекційного заняття 1. Основні поняття наукових досліджень

Розглядаються основні терміни і визначення науки і наукового дослідження. Дана загальна характеристика проблем, тем, предмету та об'єкту дослідження, гіпотез, закономірностей, законів. теплоенергетичні установки малої потужності, їх склад і енергетичні показники. Розглядаються методи наукових досліджень та способи постановки задачі в наукових дослідженнях.

Тема лекційного заняття 2. Інформаційна база наукового дослідження

Розглядаються основні поняття про наукову інформацію та її роль у проведенні наукових досліджень. Вивчено джерела інформації та їх використання в науково-дослідницькій роботі. Представлено особливості інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження. Розглянуто техніку роботи зі спеціальною літературою. Охарактеризовано наукометричні бази та наукові ступені і вчені звання.

Тема лекційного заняття 3. Теоретичні дослідження

Вивчено методологію теоретичних досліджень. Представлено методи класичних наук і теорію подібності та аналізу розмірностей. Розглянуто статистичну динаміку, теорію масового обслуговування та методи моделювання.

Тема лекційного заняття 4. Експериментальні дослідження

Розглянуто класифікацію, типи і завдання експерименту, основні питання методології експериментальних досліджень. Представлено розробку план-програми експерименту, теорію подібності, види подібності і числа подібності. Проаналізовано способи вимірювання, їх види і класи, а також помилки і похибки вимірювань, їх види. Розглянуто природу виникнення, основні принципи і методи їх усунення. Визначено мінімальну кількість вимірювань.

Змістовий модуль 2. Проведення та способи представлення результатів експериментальних досліджень

Тема лекційного заняття 5. Планування експериментальних досліджень

Вивчено попереднє експериментальне дослідження. Розглянуто апріорне ранжування факторів (метод рангової кореляції) і метод випадкового балансу. Наведено плани експерименту першого і другого порядку, ортогональні композиційні плани другого порядку та рототабельні плани другого порядку.

Тема лекційного заняття 6. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень

Розглянуто машини і прилади для визначення механічних властивостей матеріалів при статичному навантаженні, способи вимірювання частоти обертання, похибки обертального руху і механічних коливань, вимірювання сил та їх похідних, способи вимірювання зношення ріжучих інструментів і поверхонь деталей машин, вимірювання температури й теплоти та методи перевірки засобів вимірювань.

Тема лекційного заняття 7. Оптимізація об'єктів дослідження

Розглянуто завдання оптимізації та виробничі функції. Наведено проведення оптимізації технологічних процесів з використанням планування експерименту. Показано геометричне вирішення задачі оптимізації.

Тема лекційного заняття 8. Оформлення результатів наукового дослідження

Розглянуто патентування технологічних рішень. Наведено основи підготування звіту, статті, виступу. Розглянуто проведення оцінки ефективності результатів наукових досліджень. Представлено виконання виробничої перевірки та впровадження наукових досліджень.

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----|-----|------|----|--------------|--------------|-----|-----|------|----|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | | п | лаб | інд | с.р. | л | | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Основи організації та методології наукових досліджень | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1 Основні поняття наукових досліджень | 16 | 2 | 2 | | | 12 | | | | | | |
| Тема 2. Інформаційна база наукового дослідження | 16 | 2 | 2 | | | 12 | | | | | | |
| Тема 3. Теоретичні дослідження | 16 | 2 | 2 | | | 12 | | | | | | |
| Тема 4. Експериментальні дослідження | 12 | 2 | 2 | | | 8 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 60 | 8 | 8 | | | 44 | | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Проведення та способи представлення результатів експериментальних досліджень | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Планування експериментальних досліджень | 16 | 2 | 2 | | | 12 | | ,03 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| Тема 6. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень | 16 | 2 | 2 | | | 12 | | | | | | |
| Тема 7. Оптимізація об'єктів дослідження | 15 | 2 | 3 | | | 10 | | | | | | |
| Тема 8. Оформлення результатів наукового дослідження | 13 | 1 | | | | 12 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 60 | 7 | 7 | | | 46 | | | | | | |
| Усього годин | 120 | 15 | 15 | | | 90 | | | | | | |

3. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| ... | | |

4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| ... | | |

5. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Оцінка ступеня досконалості технічного об'єкту за допомогою критеріїв розвитку | 2 |
| 2 | Елементи теорії похибок | 2 |
| 3 | Математичне моделювання, модель і експеримент | 2 |
| 4 | Методика статичної обробки експериментальних даних | 2 |
| 5 | Способи представлення функціональної залежності між двома змінними і методи відшукування аналітичного вигляду емпіричної залежності | 2 |
| 6 | Методика обробки результатів досліджень масового | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | характеру за допомогою теорії ймовірності і математичної статистики | |
| 7 | Математичне планування багатофакторних експериментів при дослідженні технологічних операцій | 1 |

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Основні поняття наукових досліджень
2. Наука та наукове дослідження
3. Проблема, тема, предмет та об'єкт дослідження
4. Гіпотеза, закономірність, закон
5. Методи наукових досліджень
6. Постановка задачі в наукових дослідженнях
7. Методологія теоретичних досліджень
8. Методи класичних наук
9. Теорія подібності та аналізу розмірностей
10. Статистична динаміка
11. Теорія масового обслуговування
12. Методи моделювання
13. Задачі в області дослідження механізації сільського господарства
14. Концепції методології і планування експерименту
15. Попереднє експериментальне дослідження
16. Априорне ранжування факторів
17. Метод випадкового балансу
18. Плани експерименту першого порядку
19. Плани експерименту другого порядку
20. Ортогональні композиційні плани другого порядку
21. Рототабельні плани другого порядку
22. Машинна обробка результатів досліджень
23. Канонічний аналіз поверхні відгуку
24. Симплексний метод оптимізації
25. Оформлення результатів наукового дослідження
26. Патентування технологічних рішень
27. Підготування звіту, статті, виступу
28. Оцінка ефективності результатів наукових досліджень
29. Виробнича перевірка та впровадження
30. Коливальні процеси різноманітної фізичної природи в наукових дослідженнях
31. Вільні незатухаючі коливання
32. Вільні затухаючі коливання
33. Вимушені коливання
34. Коливання в електричному колі
35. Коливання в економічних системах
36. Загальний випадок конструювання динамічних моделей
37. Рівняння Лагранжа II роду

38. Числові розв'язки нелінійних диференціальних рівнянь
 39. Обробка та апроксимація експериментальних даних в наукових дослідженнях
 40. Приклади виявлення закономірностей в наукових дослідженнях

7. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

1. В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
 словесні (лекція);
 наочні (ілюстрація, демонстрація).
2. В аспекті логічності та мислення:
 пояснювально-ілюстративні (презентація);
 репродуктивні (короткі тестові контрольні).
3. В аспекті керування навчанням:
 навчальна робота під керівництвом викладача;
 самостійна робота під керівництвом викладача.
4. В аспекті діяльності в колективі:
 методи стимулювання (додаткові бали за реферати, статті, тези).
5. В аспекті самостійної діяльності:
 навчальний модуль: структурно-логічні схеми; вибіркові тести.

8. Форми контролю

Тестові завдання, перевірка лабораторних робіт, екзамен

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

| Рейтинг студента, бали | Оцінка національна за результати складання | |
|---------------------------|---|---------------|
| | екзаменів | заліків |
| 90-100 | Відмінно | Зараховано |
| 74-89 | Добре | |
| 60-73 | Задовільно | |
| 0-59 | Незадовільно | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до

рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів): $R_{дис} = R_{НР} + R_{АТ}$.

10. Методичне забезпечення

1 ... наявність методичних вказівок для виконання лабораторних робіт.

11. Рекомендована література

Основна

1. Алабужев П.М. и др.. Теория подобия и размерностей. М.: Высшая школа, 1968. – 205 с.
2. Василенко П.М., Погорелый Л.В. Основы научных исследований. Механизация сельського хазайства. – К.: Вища школа, 1985. – 266 с.
3. Водяницький Г.П. Основи технічної творчості. Лекції. – Житомир, 2008. – 49 с.
4. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. – М.: 1977. – 208с.
5. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Решение исследовательских задач. – Кишинев: МНТЦ «Прогрес», Карта Молдовеняскэ, 1991. – 204 с.
6. Колесников О.В. Основи наукових досліджень. 2 – ге вид. випр. та доп. Навчальний посібник – К.: центр учбової літератури, 2011. – 144с.
7. Мельников С.В., и др. Планирование эксперимента в исследованиях с. –х. процессов. Алешкин В.Р., Роцин П.М.. – 2 – е изд., перероб. и доп. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
8. Нагірний Ю.П. Обгрунтування інженерних рішень. – К.: Урожай, 1994. – 216с.
9. Основы научных исследований в черной металургии / Под общ. ред. Ю.Н. Яковлева. – Киев – Донецк: Вища школа, 1985. – 205 с.
10. Серогодский В.В., Козлов Д.А., Дружинин А.Ю., Прокди Р.Г. и др. Графики, вычисления и анализ данных в Excel 2007. – СПб.: Наука и техника, 2009. – 336 с.
11. Сытник В.Ф. Основы научных исследований. - К.: Вища школа, 1978. - 184 с.
12. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. – М.: 1972. – 381 с.

Допоміжна

1. Кане М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения. – Минск: Высш. Школа, 1987. – 231 с.
2. Селиванов А.И. Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1978.– 248 с.
3. Михацев С.В., Васильев П.М., Погорелый Л.В. Основы научных исследований. – К., Вища школа, 1985.– 266 с.
4. Статистические методы обработки эмпирических данных. – М.: Издательство Стандартов, 1978.–232 с.
5. Артемьев Ю.Н. Качество ремонта и надежность машин в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1981.– 239 с.

12. Інформаційні ресурси

1. World Intellectual Property Organization (WIPO).—
<http://www.wipo.int/portal/index.html.en>
2. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського.—
<http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Державна наукова сільськогосподарська бібліотека Української академії аграрних наук.— <http://dns.gb.kiev.ua/>
4. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики України.—
<http://www.minagro.gov.ua/>
5. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.—
<http://www.mon.gov.ua/>
6. Wikipedia - <http://www.wikipedia.org/>
7. Google Maps. – <http://maps.google.com/>
8. Wikimapia. – <http://wikimapia.org/>