

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

Кафедра комп'ютеризованих систем управління



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

С.О. Слободян

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Organization of the Scientific Research

рівень вищої освіти другого (магістерського)

тип дисципліни нормативна

мова(и) викладання українська

Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма Комп'ютеризовані системи управління та автоматика

Миколаїв, 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» розроблена для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОПП «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

«30» травня 2023 р. – ~~14~~ с.

Розробник: доктор техн. наук, професор Павлов Г.В., професор кафедри комп'ютеризованих систем управління

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

Гарант ОПП,

к.т.н., доцент



А.М. Топалов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» розглянуто на засіданні кафедри комп'ютеризованих систем управління (КСУ).

Протокол від «29» серпня 2022 р. № 01

Завідувач кафедри КСУ

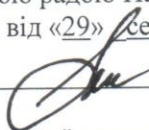


О.О. Черно

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол від «29» серпня 2022 р. № 01.

Голова



Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу



А.В. Лабарткава

Робочу програму навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» затверджено Навчально - методичною радою НУК.

Протокол від « 29 » серпня 2022 р. № 06.

Голова НМР НУК



© Павлов Г.В., 2022 рік

© НУК, 2022 рік

Анотація

Навчальна дисципліна «Організація наукових досліджень» є нормативною дисципліною загальної підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика» зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматика та приладобудування»..

Освіта і наука тісно пов'язані та переплетені. Продукти науки завжди були основою сучасної освіти. І навпаки, науку роблять високоосвічені, інтелектуально підготовлені для наукової діяльності члени суспільства. У період, коли наука все частіше стає продуктивною силою, навчання продуктивним методам, знайомство з організацією науки стають необхідним елементом сучасної вищої освіти. При викладені дисципліни «Організація наукових досліджень» для студентів магістратури робиться акцент на підготовку і організацію експериментальних досліджень не тільки тому, що гіпотеза становиться теорією на основі експериментальної перевірки, але й тому, що планування та проведення експерименту, вибір вимірювальних приладів, реєстрація показників і обробка дослідних даних являють собою підґрунтя більшості наукових досліджень, які проводяться.

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» є засвоєння базових знань про методичні основи наукового пізнання, сучасні методи проведення наукових досліджень, виявлення засобів удосконалення, раціоналізації та планування експерименту в науці та техніці, прийняття науково-обґрунтованих рішень і висновків за результатами активного та пасивного експериментів

Ключові слова: наукове пізнання, експеримент, продуктивні методи.

Abstract

The discipline "Organization of Scientific Research" is a normative discipline of general training of specialists of the second (master's) level of higher education in the educational-professional program "Computerized Control Systems and Automation" in specialty 151 "Automation and computer-integrated technologies" in the field of knowledge 15 "Automation and instrumentation".

Education and science are closely related and intertwined. The products of science have always been the basis of modern education. Conversely, science is done by highly educated, intellectually prepared members of society for scientific activity. At a time when science is increasingly becoming a productive force, training in productive methods and familiarity with the organization of science are becoming a necessary element of modern higher education. When the discipline "Organization of scientific research" is taught for master's students, emphasis is placed on the preparation and organization of experimental research, not only because the hypothesis becomes a theory based on experimental verification, but also because planning and conducting the experiment, choosing measuring devices, recording indicators and processing research data are the basis of most of the scientific research that is being conducted.

The purpose of teaching the educational discipline "Fundamentals of scientific research" is to acquire basic knowledge about the methodological foundations of scientific knowledge, modern methods of conducting scientific research, identifying means of improvement, rationalization and planning of experiments in science and technology, making scientifically based decisions and conclusions based on the results of active and passive experiments

Keywords: scientific knowledge, experiment, productive methods

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	9
9. Засоби навчання	11
10. Рекомендовані джерела інформації.....	11
Додаток 1	12

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 15 – «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна дисципліна з циклу загальної підготовки магістра	
Модулів - 1	Спеціальність 151– «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Освітня програма «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»	Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		5-й	5-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: другий (магістерський)	Лекції	
		15 год	4 год
		Практичні заняття	
		15 год	4 год
		Самостійна робота	
		60 год	82 год
Вид контролю: залік			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Організація наукових досліджень» є засвоєння базових знань про методичні основи наукового пізнання, сучасні методи проведення наукових досліджень, виявлення засобів удосконалення, раціоналізації та планування експерименту в науці та техніці, прийняття науково-обґрунтованих рішень і висновків за результатами активного та пасивного експериментів.

Завдання – ознайомити студентів з сучасними та перспективними методами організації та планування наукових досліджень, системами науково-технічної інформації, параметрами оптимізації, повним і дробовим факторним експериментом, плануванням експерименту при пошуку оптимальних умов, обробкою результатів експерименту.

Загальні компетентності:

- ЗК1 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- ЗК2 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК4 Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації,
- СК5 Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень,
- СК10 Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, планувати та здійснювати відповідні наукові і прикладні дослідження.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумовами для вивчення навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» є наступні навчальні дисципліни:

- спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень

4. Очікувані результати навчання

Програмні результати навчання полягають в наступному:

- РНЗ Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності,
- РН11 Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності,
- РН12 Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Роль науки у розвитку суспільства. Планування, та проведення експериментів в науці та техніці

Тема 1. Основи наукового пізнання. Організаційна структура науки в Україні. 2 год. [1, с. 11-18], [2, с. 8-12].

Тема 2. Спостереження та вимірювання в експерименті. 2 год. [3, с. 66-69].

Тема 3. Планування експериментів та обробка їх результатів. 2 год. [4, с. 29-124].

Тема 4. Ефективність наукових досліджень. 2 год. [5, с. 64-69].

Змістовий модуль 2. Складання бізнес-плану науково-дослідної роботи

Тема 5. Організація роботи в науковому колективі. 2 год. [1, с. 39-43], [6, с. 28-30].

Тема 6. Бізнес-план науково-дослідної роботи. 2 год. [3, с. 79-84].

Тема 7. Оформлення кваліфікаційних наукових робіт (дисертацій). 3 год. [1, с. 209-232], [7, с. 33-35, 38-53].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб	практ.	с.р.		л	лаб	практ.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Роль науки у розвитку суспільства. Планування, та проведення експериментів в науці та техніці										
Тема 1. Вступ. Основи наукового пізнання. Організаційна структура науки в Україні	6	2	-	2	2	4	-	-	-	4
Тема 2. Спостереження та вимірювання в експерименті	8	2	-	2	4	6	-	-	-	6
Тема 3. Планування експериментів та обробка їх результатів	8	2	-	2	4	14	2	-	2	10
Тема 4. Ефективність наукових досліджень	8	2	-	2	4	6	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 1	30	8	-	8	14	30	2	-	2	26
Змістовий модуль 2. Складання бізнес-плану науково-дослідної роботи										
Тема 5.. Організація роботи в науковому колективі	8	2	-	2	4	10	-	-	-	10
Тема 6.. Бізнес-план науково-дослідної роботи	16	2	-	2	12	20	2	-	2	16
Тема 7. Оформлення кваліфікаційних наукових робіт (дисертацій).	36	3	-	3	30	30	-	-	-	30
Разом за змістовим модулем 2	60	7	-	7	46	60	2	-	2	56
Всього за модулем 1	90	15	-	15	60	90	4	-	4	82

Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи програмою не передбачено.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Обговорення стану розвитку науки в Україні. Ознайомлення з підготовкою наукових кадрів та роботою Вищої атестаційної комісії України.	2	-
2	Ознайомлення з розрахунками точності вимірювання параметрів та похибок експериментів, порівняння дисперсій.	2	-
3	Однофакторні експерименти. Планування однофазного науково-технічного експерименту та статистична обробка результатів.	2	2
4	Розрахунок аналітичних залежностей результатів експериментів методом найменших квадратів. Практичне використання методів кореляційного аналізу.	2	-
5	Знайомство з етапами науково-дослідних робіт, техніко-економічним обґрунтуванням та структурою бізнес плану.	2	2
6	Оцінка попиту на науково-дослідну роботу, знайомство з графіками життєвого циклу НДР. Ознайомлення з розрахунками витрат на виконання НДР та тривалості виконання етапів робіт.	2	-
7	Оформлення дисертаційної роботи.	3	-

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем вищої освіти в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Розподіл годин самостійної роботи для денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1-2 год. / на 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять – 1-2 год. / 1 заняття;
- підготовка до контрольних заходів – 15-20 год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Денна форма
1	Підготовка до лекцій	7	30
2	Підготовка до виконання практичних робіт	13	12
3	Підготовка до контрольних заходів	40	40
	Разом	60	82

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Програмою передбачено наступні форми індивідуальної роботи:

- індивідуальні консультації з дисципліни, які проводяться зі студентами за окремим графіком, з метою отримання студентом відповіді на окремі теоретичні або практичні питання та для пояснення певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування;
- індивідуальне навчально-дослідне завдання як завершена теоретична робота в межах навчальної програми дисципліни з підготовкою відповідного звіту – реферату, доповіді на науково-технічній конференції, оформлення тез доповіді.

Теми рефератів:

1. Розв'язання проблемних ситуацій, обробка і оформлення результатів наукових робіт.
2. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

3. Бізнес-план науково-дослідної роботи
4. Інтелектуальна власність та її захист в Україні.
5. Наука – продуктивна сила розвитку суспільства.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекція;
- практична робота;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю: модульні контрольні роботи.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- залік;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах.

7.Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК), роботи на практичних заняттях та підсумкового контролю на заліку.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль, результатів практичних робіт, заліку. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто виконання практичних завдань, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без заліку.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від заліку. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає залік, до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 35 балів.

Екзаменаційні оцінки виставляються згідно шкали оцінювання ECTS.

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за результатом підсумкового контролю	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82 – 89	B
74 – 81	C
64 – 73	D
60 – 63	E
35 – 59	FX
0 – 34	F

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Практична робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
5	10	Студент готується до практичного заняття, вільно володіє матеріалом за темою та активно працює на занятті.
4	8	Студент підготовлений до практичного заняття та працює протягом заняття.
3	6	Студент володіє матеріалом за темою заняття, працює протягом заняття.
2	4	Студент має уявлення про тему заняття і приймає участь в обговоренні питань.
1	2	Студент має уявлення про тему заняття, але не виказує бажання працювати.
0	0	Студент не має уявлення про тему заняття і не працює

Поточний модульний контроль реалізується у формі проведення контрольних робіт за кожним змістовним модулем. Кожна контрольна робота передбачає розв'язання 3-х завдань з дисципліни.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	7 x 5 балів = 35 балів	2 x 10 = 20 балів
Поточний модульний контроль	2 x 15 балів = 30 балів	2 x 20 балів = 40 балів
Всього	65 балів	60 балів

Кількість балів		Практична робота
Денна форма	Заочна форма	
15	20	Всі питання розв'язані студентом повністю коректно, без помилок.
10	15	Всі питання студентом розв'язані, але містять неprincipові помилки.
5	10	Не всі питання студентом розв'язані (прибл. 50%), містять принципові помилки
0	0	Роботу не виконано

Кількість балів		Поточний модульний контроль
Денна форма	Заочна форма	
35	40	Студент вільно володіє матеріалом; знає основи загальних методів наукового пізнання, хід планування експерименту, основи графічного та аналітичного аналізу даних, структуру систем автоматизації експериментальних досліджень; вміє аналізувати можливості використання методів емпіричного та теоретичного дослідження при проведенні експериментів, виявляти причини похибок вимірювання при проведенні експерименту, приймати рішення щодо вибору плану активного наукового експерименту, розробляти повні та дробові факторні експерименти та проводити статистичний та регресійний аналіз їх результатів, представляти отримані результати в графічній та аналітичній формі
30	30	Студент знає методи проведення наукових досліджень, прийняття науково-обґрунтованих рішень і висновків за результатами експериментів, вміє виявляти причини похибок вимірювання, розробляти повні та дробові факторні експерименти та проводити аналіз їх результатів, представляти отримані результати в графічній та аналітичній формі
20	20	Студент має уявлення про методичні основи наукового пізнання, про планування та проведення експерименту при пошуку оптимальних умов, про обробку дослідних даних
10	10	Студент має початкові представлення про основи наукових досліджень
0	0	Студент має знання та вміння нижче рівня, визначеного попередньою оцінкою

Формування підсумкової оцінки

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
М1	Тема 1	Практична робота 1	5		
	Тема 2	Практична робота 2	5		
	Тема 3	Практична робота 3	5	Практична робота 3	10
	Тема 4	Практична робота 4	5		
	ПМК1	КР	15	КР	20
ЗМ2	Тема 5	Практична робота 5	5	Практична робота 5	10
	Тема 6	Практична робота 6	5		
	Тема 7	Практична робота 7	5		
	ПМК2	КР	15	КР	20
Підсумковий контроль		Залікова контрольна робота	35	Залікова контрольна робота	40
Всього			100		100

9. Засоби навчання

Для досягнення мети дисципліни та набуття бажаних результатів навчання передбачено застосування наступних засобів навчання:

- комп'ютери, елементи і пристрої систем автоматичного управління;
- рекомендовані джерела інформації, бібліотечний ресурс (фахова література, вітчизняні та закордонні фахові періодичні видання, в тому числі в електронному вигляді), доступ до баз даних періодичних наукових видань.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Шейко, В.М. Організація та методика науково дослідницької діяльності: підручник. 3-тє вид. випр. і доп. / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко - К., Знання-Прес, 2004. – 307 с. Режим доступу: https://shron1.chtyvo.org.ua/Sheiko_Vasyl/Orhanizatsiia_ta_metodyka_naukovo-doslidnytskoi_diiialnosti.pdf
2. Марцин, В.С. Основи наукових досліджень: навч. посібник / В.С. Марцин, Н.Г. Міценко, О.А. Даниленко. — Львів: Ромус-Поліграф, 2002.— 128 с. Режим доступу: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/osNaukDos.pdf>
3. Колесников, О. В. Основи наукових досліджень: навч. посіб.- 2-ге вид. випр. та доп.— К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с. Режим доступу: https://isp.kiev.ua/images/Page_Image/Library/OsnjvyMetDoslilKolesnykov2011.pdf
4. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту»; уклад.: Л.А. Назаренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с. Режим доступу: https://sds.kname.edu.ua/images/doc/nazarenko/%D0%9F%D1%96%D0%9E%D0%A0%D0%95_%D0%9A%D0%9B_2018-1-90.pdf
5. Цехмістрова, Г.С. Основи наукових досліджень: навч. посібник — Київ: Видавничий Дім «Слово», 2003.— 240 с. Режим доступу: <https://www.imath.kiev.ua/~golub/ref/tsekhmistrova.pdf>
6. Романчиков, В.І. Основи наукових досліджень: навч. посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2007. – 254 с. Режим доступу: https://shron1.chtyvo.org.ua/Romanchykov_Volodymyr/Osnovy_naukovykh_doslidzhen.pdf
7. Як правильно оформити дисертацію та документи атестаційної справи: Зб. нормат. док. з питань атестації наук. кадрів вищої кваліфікації / Упоряд. Л.І. Мірошніченко. – К.: Вид-во “Толока”, 2012. – 56 с. Режим доступу: <http://history-rada.onu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/02/Oformlennya-dysertatsiyi-ta-atetatsijnoyi-spravy.pdf>

Допоміжна

8. Швецова-Водка Г. М. Документ і книга в системі комунікацій / Рівнен. держ. гуманітар. ун- т. – Рівне, 2002. – 238 с., іл.
9. Законодавство України про інтелектуальну власність. Тематична збірка: у 3-х томах. Том 1: Законодавчі акти України про інтелектуальну власність / Упорядники: П.М.Цибульов, А.М.Горнісевич, С.М.Болєлий. – К.: Ін-т. Інтел. Власн. І права, – 2005.- 168 с. Режим доступу: <http://surl.li/gtjrh>
10. Законодавство України про інтелектуальну власність. Тематична збірка: у 3-х томах. Том 2: Нормативно-правові акти органів виконавчої влади України з питань інтелектуальної власності, частина І (промислова власність) / Упорядники: П.М.Цибульов, А.М.Горнісевич, С.М.Болєлий. – К.: Ін-т. інтел. власн. і права, – 2006. - 436 с. Режим доступу: <http://surl.li/gtjnm>

Питання для модульного контролю

Змістовий модуль 1. Роль науки у розвитку суспільства. Планування та проведення експерименту в науці та техніці.

1. Поняття про кумулятивний характер наукових знань.
2. Основи сучасної класифікації наук.
3. Основні психологічні аспекти наукової діяльності.
4. Характеристика загальних методів наукового пізнання.
5. Спостереження, порівняння, вимірювання та експеримент.
6. Абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання.
7. Ідеалізація, формалізація, аксіоматичний метод.
8. Проблеми, гіпотези, і питання в наукових дослідженнях.
9. Організаційна структура науки в Україні.
10. Як здійснюється підготовка і використання науково-технічних кадрів в Україні?
11. Основні напрямки робіт Вищої атестаційної комісії України.
12. Наукові громадські організації України.
13. Як організовується науково-дослідна робота студентів у вищій школі.
14. Основні види і структура наукових робіт.
15. Як здійснюється вибір теми і методики наукового дослідження.
16. Як здійснюється підготовка та планування науково-дослідної роботи?
17. Структура національного інформаційного фонду України
18. Особливості роботи з патентною літературою.
19. Автоматизація інформаційного забезпечення наукової діяльності.
20. Інформаційна мережа Інтернет.
21. Міжнародна система наукової інформації.
22. Класифікація вимірювань.
23. Систематичні похибки і способи їх виключення.
24. Випадкові похибки прямих вимірів та способи їх оцінки.
25. Математичне очікування та дисперсія.
26. Непрямі виміри і їх похибки.

Змістовий модуль 2. Складання бізнес-плану науково-дослідної роботи.

1. Методика виявлення грубих помилок.
2. Види параметрів оптимізації і основні вимоги до них.
3. Фактори експерименту і основні вимоги до них.
4. Як будуються матриці повного факторного експерименту при різному числі факторів?
5. Основні властивості повного факторного експерименту.
6. Основні етапи повного факторного експерименту і його обробки.
7. Мінімізація числа дослідів. Дробовий факторний експеримент.
8. Призначення екстремальних експериментів.
9. Основні етапи оптимізації методом крутого сходження.
10. Побудова ортогонального плану другого порядку.
11. Сутність симплексного методу оптимізації.
12. Формалізація даних експерименту в анкеті для збору інформації.
13. Що таке похибки паралельних дослідів?
14. Що таке критерій Ст'юдента?
15. Що таке критерій Фішера?
16. Навіщо проводять рандомізацію експерименту.
17. Особливості графічного представлення результатів виміру.
18. Використання методу найменших квадратів при аналізі результатів досліджень.
19. Сутність аналітичного аналізу даних.
20. Як складається звіт про наукову роботу?
21. Особливості оформлення заявки на винахід.
22. Основні вимоги до написання наукових публікацій.
23. Основні вимоги до дисертаційних досліджень.
24. Основні використання результатів науки в суспільстві.

25. Структура бізнес-плану ПДР.
26. Оцінка попиту на НДР.
27. Графік життєвого циклу на НДР.
28. Розрахунок витрат на проведення дослідження.
29. Розрахунок величини ризику на проведення наукового дослідження.