

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

**РОБОЧА ПРОГРАМА, КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ
ВКАЗІВКИ ЩОДО ЇХ ВИКОНАННЯ
з дисципліни «Науково-дослідна робота студента»**

для студентів заочної форми навчання
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Робоча програма, контрольні завдання та методичні вказівки щодо їх виконання до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального контрольного завдання з дисципліни «Науково-дослідна робота студента» / Уклад. З.М Товстолуг, Д. В.Матюхов. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – с

ВСТУП

В системі підготовки фахівців інженерної спеціальності "Харчові технології" особлива увага звертається на формування і розвиток у студентів інтелектуальних здібностей, уміння знаходити ефективне рішення науково-технічних задач, чітко визначати взаємозв'язок науки і виробництва, а також оцінювати неподільність наукової і інженерної діяльності. Добре володіння методами теоретичних і експериментальних досліджень процесів, що відбуваються в хіміко-технологічних системах, забезпечить спеціалісту - інженеру-хіміку-технологу належний рівень кваліфікованої наукової і виробничої праці.

Об'єктом вивчення дисципліни є методологія наукових досліджень та інженерної творчості в області харчових технологій.

Предмет дисципліни включає два взаємозв'язаних елементи: набуття студентами знань і навичок дослідницької роботи і власне науково-дослідницька праця, що виконується студентом під керівництвом викладача.

Науково-дослідницька праця студентів як активна форма навчання покликана формувати у майбутнього спеціаліста самостійність, творчу активність у розв'язуванні актуальних наукових та технологічних задач. Сумісництво методів теоретичних та наукових досліджень неможливе без певного обсягу фундаментальних, загальноінженерних та спеціальних знань, а також навичок у використанні сучасних засобів дослідницької праці, лабораторних установок, вимірювальної техніки, ЕОМ тощо.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати: системи наукової інформації; загальні відомості про організацію наукових досліджень в країні та в спеціальній галузі; методологічні та психологічні основи наукової діяльності; методи теоретичних та експериментальних досліджень; методи математичної обробки результатів експерименту; методи активізації творчого мислення; основи патентної справи; тенденції розвитку наукових напрямків в розвитку галузі.

В результаті набуття певного обсягу знань студенти повинні уміти: визначати і формулювати тему досліджень; виконувати пошук, накопичення і обробку науково-технічної інформації відповідно до теми дослідження; складати реферативний та аналітичний огляди; вибирати найраціональніший метод розв'язання науково-технічної задачі; планувати і виконувати лабораторний експеримент; використовувати сучасний математичний апарат для моделювання і обробки результатів науково-дослідної роботи; обмірковувати та аналізувати результати дослідження; обґрунтовувати та формулювати висновки; виявляти і оцінювати помилки експериментального дослідження; співставляти експериментальні дані з теоретичними; доводити рішення інженерних та наукових задач до конкретних результатів; грамотно використовувати комп'ютерну техніку і програмні засоби.

Під час оглядових лекцій в університеті студентам висвітлюють основні положення програми курсу. При цьому особлива увага звертається на ті розділи, зміст яких поновлюється та набуває певних змін, що пов'язане з розвитком методології наукового дослідження, структурною реорганізацією наукових підрозділів в країні і за кордоном, удосконаленням методів і засобів праці науковця.

Для засвоєння матеріалу дисципліни необхідно виконати завдання контрольної роботи. Протягом очної екзаменаційної сесії на лабораторних заняттях в університеті опрацьовуються та закріплюються ті знання і уміння, які студенти набули під час самостійного опанування матеріалу дисципліни.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	120 /4,0	10	110	4	4	2		1		+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 8,33 %.

Мета курсу „Науково-дослідна робота студента” полягає у формуванні комплексу знань і умінь, що дозволять майбутнім фахівцям забезпечити розуміння сутності наукової діяльності, правил її здійснення, застосування основних принципів и прийомів технічної творчості.

Компетентності дисципліні ПК16:

Здатність самостійно вчитися, використовуючи здобуті фундаментальні та професійні знання і навички

Результати навчання РН19,20:

Демонструвати спеціальні знання і навички роботи у лабораторії під час виконання науково-дослідної роботи

Демонструвати вміння виконувати професійну роботу як самостійно, так і в групі, вміння отримати результат у рамках обмеженого часу.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
Змістовий модуль № 1				
1	Л	2	<p>Тема 1. Історія та перспективні напрямки розвитку науки в харчовій галузі: Науково-технічна діяльність, суб'єкти, організація Науково-іноваційні пріоритети в галузях, їх формування. Науково-технічна діяльність у вищих навчальних закладах. Наукові ступені і вчені звання.</p>	[1 – 3, 7, 8, 10, 11]
2	ЛЗ	2	<p>Лабораторні заняття Статистична обробка результатів експерименту.</p>	
3	ПЗ	1	<p>Практичні заняття Визначення грубої помилки та довірчого інтервалу існування вимірюваної величини.</p>	
4	СР	55	<p>Завдання на самостійну роботу Наука як соціальний інститут. Класифікація наук. Закони і форми людського мислення (поняття, осмислення, логіка, прийняття рішення тощо). Загально-наукові методи пізнання</p>	[1 – 5, 7, 8, 10]
Змістовий модуль № 2				
5	Л	2	<p>Тема 2 Наукові дослідження. Науково-дослідна робота, організація та порядок виконання. Вибір теми дослідження. Етапи виконання науково-дослідної роботи. Критерії ефективності науково-дослідної роботи.</p>	[1 – 3, 5, 7, 8, 10, 11]
6	ЛЗ	2	<p>Лабораторні заняття Апроксимація даних експерименту Визначення виду емпіричної формули та обчислення її параметрів.</p>	
7	ПЗ	1	<p>Практичні заняття Графічна обробка результатів наукових досліджень.</p>	
8	СР	55	<p>Завдання на самостійну роботу Комп'ютерне оформлення результатів наукового дослідження, підготовка звітів про НДР. Виконання рисунків моделей молекул хімічних установок. Підготовка презентаційного пакету слайдів для ілюстрування та супроводження наукової доповіді.</p>	[1 – 3, 5 – 8, 10, 11]
Разом (годин)		120		

1 РОБОЧА ПРОГРАМА

Особливості робочої програми

Робоча програма курсу максимально адаптована до рівня, форми і профілю підготовки спеціаліста з технології жирів та жирозамінників. Розділи робочої програми розроблені згідно з методичними рекомендаціями до складання робочих програм для вищих навчальних закладів. Робоча програма задовольняє вимогам системності та безперервності навчання. Так, для підготовки спеціаліста в області науково-дослідницької діяльності забезпечуючими дисциплінами є дисципліни фундаментальної та професійно-орієнтованої підготовки, а також наступні дисципліни рівня спеціальної підготовки: "Хімія жирів", "Спецкурс з біохімії та технічної мікробіології", та інші. Вивчення дисципліни корисне для більш глибокого опанування матеріалу спеціальних дисциплін "Технологія жирів", "Інженерне проектування підприємств галузі", а також для кваліфікованого і грамотного підходу до виконання курсового і дипломного проєктів. Не менш важливою відмінністю програми є включення до її змісту питань, пов'язаних з методами самоудосконалення особистості, а також психологічних особливостей праці в трудовому колективі.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛІВ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

2.1 Організація самостійної роботи

Для засвоєння матеріалу дисципліни необхідно виконати рекомендації методичних вказівок та завдання контрольної роботи. З метою найкращого засвоєння матеріалу рекомендується дотримуватися наступного порядку:

1. Уважно прочитати методичні вказівки.
2. Познайомитися з програмою курсу.
3. Придбати необхідну літературу.
4. Спланувати свій процес навчання і виконання навчально-тренувальних завдань та контрольної роботи.
5. Вивчити матеріал, передбачений програмою курсу, використовуючи рекомендовану літературу і складаючи конспекти.
6. Після вивчення окремого розділу відповісти на контрольні запитання.
7. Виконати навчально-тренувальні завдання.
8. Виконати і оформити контрольну роботу.

Систематична самостійна робота з літературою за методичними вказівками дає можливість своєчасно і глибоко вивчити цей курс, виконати контрольну роботу і успішно скласти залік. Якісне засвоєння матеріалу дисципліни цілком залежить від правильної організації самостійної роботи. Дуже важливо і корисно навчально-тренувальні завдання виконувати на комп'ютері з використанням популярних програмних засобів.

2.2 Методичні вказівки до вивчення теоретичного матеріалу дисципліни

2.2.1 Вступ

Сучасне олійно-жирове виробництво не може стабільно функціонувати і прогресивно розвиватися не опираючись на рекомендації науки, її положень і висновків. Розвиток цих виробництв завжди базується на результатах поглиблених наукових досліджень. З іншого боку, у міру розвитку науки результати наукових досліджень є досить важливі, а іноді – життєво важливі для розвитку галузі. Тому, все чіткіше виявляється така

тенденція – потяг до щонайшвидшого впровадження у виробництво результатів наукових досліджень. Важливу роль у господарській діяльності підприємств галузі відіграють кваліфіковані спеціалісти, які мають глибокі знання в області науки і техніки, володіють методологією наукових досліджень і технічної творчості. У вищих навчальних закладах науково-дослідна робота – це одна з форм удосконалення навчального процесу і розвитку навчально-лабораторної бази.

2.2.2 Основні положення

Під час ознайомлення з цим розділом слід звернути увагу на визначення понять науки, наукової істини, наукового дослідження.

Наука як певна система знань має досить складну структуру. Кожна галузь науки має у цій структурі своє чітко визначене місце. За сучасною класифікацією розрізняють певні галузі науки. Слід запам'ятати сучасну класифікацію наук та добре орієнтуватися в ній. Потрібно також усвідомлювати, що класифікація наук має постійний розвиток через виникнення нових галузей науки.

Незалежно від того, у якій конкретній області виконується дослідження, їм притаманні деякі загальні риси. Існують загальні схеми етапів наукових досліджень, які можуть змінюватися залежно від конкретних цілей дослідження. Тут слід засвоїти послідовність етапів НДР, їх характерні риси і особливості, щоб правильно планувати свою наукову роботу.

Кожне наукове дослідження явно чи не явно включає в себе філософські методи, правильне використання яких відіграє вирішальну роль у пізнанні оточуючого світу. Слід розрізняти і добре усвідомлювати загальнонаукові і конкретні методи наукового пізнання.

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. Сформулюйте ціль і задачі вивчення дисципліни.
2. Поясніть роль наукових досліджень у розвитку олійно-жирової галузі.
3. До якого класу наук відноситься “Технологія жирів”?
4. Охарактеризуйте етапи науково-дослідної роботи.
5. Перелічте і охарактеризуйте загально-наукові методи пізнання.
6. Перелічте і охарактеризуйте конкретні методи пізнання.

Література: [1, с. 6-13; 2, с. 5-14]

2.2.3 Організація та планування наукових досліджень

Розвиток науки для будь-якої країни є державною справою. В інтересах суспільства наукою потрібно управляти, її потрібно планувати, визначати пріоритети. Витрати на розвиток науки повинні бути обмеженими і узгодженими з потребами суспільства.

Під час вивчення цього розділу програми слід звернути увагу на структурну організацію та функціонування державних і не державних наукових установ, визначити у цій структурі місце вищих навчальних закладів.

Економічний розвиток країни значною мірою залежить від національних кадрів, підготовлених на рівні сучасних досягнень світової науки. Тому дуже важливо знати світові системи освіти і добре орієнтуватися у питаннях розвитку державної освіти, освітніх систем. [1, с. 13-44].

Кожне наукове дослідження починається з визначення його теми. Такі характерні риси будь-якої НДР, як актуальність, практична значущість, перспективність, прийнятна собівартість тощо, визначають її пріоритет. Під час ознайомлення з цим питанням слід звернути увагу на особливості вибору теми наукового дослідження, на оцінку її економічної ефективності та порядок фінансування. [1, с. 78-85].

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. Наведіть структуру та охарактеризуйте організацію наукових досліджень в Україні.

2. Укажіть особливості організації науки у вищих навчальних закладах.
3. Охарактеризуйте вітчизняну систему підготовки наукових кадрів.
4. Укажіть основні відзнаки наукових пріоритетів.
5. У чому суть техніко-економічного обґрунтування НДР?
6. Охарактеризуйте систему фінансування наукових досліджень.

Література: [1, с. 13-47; 2, с. 79-85]

2.2.4 Пошук, нагромадження та обробка наукової інформації

Будь-яке наукове дослідження починають з вивчення і узагальнення науково-технічної інформації. Тому при вивченні цього розділу слід звернути увагу на класифікацію джерел науково-технічної інформації, на визначення та характерні риси найпоширеніших серед науковців видань.

Традиційним засобом упорядкування інформаційних наукових документів є бібліотечно-бібліографічні класифікації. Найпоширенішою у світі є універсальна десятинна класифікація (УДК). Тут слід засвоїти особливості структурної побудови індекса з використанням основних і допоміжних таблиць УДК.

Успіх наукових досліджень головним чином залежить від своєчасного та найповнішого забезпечення наукових організацій оперативною і повною інформацією. Централізацією, опрацюванням і обробкою інформаційних ресурсів, доведенням інформаційних продуктів до споживача займаються спеціалізовані установи, що зібрані в особливу структуру державної системи науково-технічної інформації. Важливою ланкою в державній системі науково-технічної інформації є бібліотеки, головне призначення яких полягає у забезпеченні відповідних наукових організацій та установ необхідними друкованими чи електронними документами. Знання організації роботи наукових бібліотек є досить важливим для науковця чи інженера, бо значно підвищує якість та скорочує час пошуку потрібного інформаційного документа.

Методи і засоби пошуку інформації час від часу перетворюються в спеціальну галузь знань. Вони набувають важливого значення як в області наукових досліджень, так і у процесі виробництва будь-якої продукції. Пошук інформації потребує спеціалізованих засобів, які переростають у складні системи. Система пошуку входить як складова частина в загальну систему науково-технічної інформації. Остання включає засоби копіювання, збереження, розмноження, пошуку, приймання і передавання інформації. Найперспективнішими та найефективнішими технічними засобами пошуку інформації є системи з використанням комп'ютерів та комп'ютерних мереж, забезпечених спеціальними програмами.

Кожному досліднику слід добре володіти методологією інформаційного пошуку, а також володіти відповідними засобами. Не менш важливим є вміння ефективно працювати з великою кількістю інформації. Для цього необхідно розвивати у собі здібності швидкого читання, добре усвідомлювати і користуватися власними ресурсами пам'яті та уваги.

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. Наведіть класифікацію науково-технічних видань. Охарактеризуйте окремі види документів.
2. Які документи науково-технічної інформації є первинними, а які вторинними? У чому суть такого розмежування?
3. Які існують системи класифікації публікацій? Охарактеризуйте їх основні риси.
4. Наведіть структуру державної системи науково-технічної інформації. Охарактеризуйте функціональні особливості кожного підрозділу такої системи.
5. Які існують інформаційно-пошукові системи? Які особливості їх використання?
6. Якими документами захищають права відкриттів та винаходів? Які види розумової (інтелектуальної) праці охороняються законом?
7. Укажіть особливості міжнародної класифікації винаходів. У чому суть цієї системи?

8. Охарактеризуйте процес пошуку науково-технічних документів.
9. Охарактеризуйте методологію швидкого та інтенсивного читання наукової літератури.
10. Які є шляхи поліпшення якості запам'ятовування науково-технічної інформації?

Література: [1, с. 88-130; 3; 4].

2.2.5 Теоретичні дослідження

Теоретичні дослідження спрямовані на виявлення найглибших знань законів природи та пояснення об'єктивних зв'язків між явищами. Вони ґрунтуються на використанні математичних та логічних методів і засобів пізнання.

На першому етапі теоретичних досліджень висувують гіпотезу, тобто науково-обґрунтоване припущення, достовірність яких на даний момент часу ще не доведена.

Гіпотези потрібні для пояснення раніше невідомих явищ, різних форм зв'язків між ними з метою їх подальшого використання у практичній діяльності людей. Гіпотеза, як форма розвитку наукового знання характеризується перш за все намаганням на основі узагальнення уже наявних знань вийти за їх межі, тобто сформулювати нові положення. Гіпотеза, яка узгоджується з результатами багатьох різноманітних спостережень, стає теорією. Теорія робить більш ясним наше розуміння явищ природи, дозволяє навіть передбачити нові факти і нові зв'язки між явищами. Теорію, яка має велику надійність і достовірність, називають законом.

У олійно-жировій промисловості, як і в інших областях харчової галузі, найсучасніший напрямок теоретичних досліджень базується на використанні загальної теорії систем. Спираючись на основні положення цієї теорії стало можливим виявити послідовність етапів теоретичного дослідження та побудувати струнку систему наукового дослідження з чітким визначенням змісту кожного етапу.

Найбільшого розвитку системний підхід у дослідженні окремих технологічних ліній харчових виробництв набув завдяки доступності засобів комп'ютерної техніки. За цих умов стало можливим досягти найбільшого ефекту тільки за допомогою найширшого застосування методу математичного моделювання та певного математичного апарату для побудови цих моделей.

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. Сформулюйте мету та задачі теоретичного дослідження.
2. Які методи наукового пізнання застосовуються на етапі теоретичного дослідження? Охарактеризуйте їх.
3. Наведіть послідовність етапів теоретичного дослідження та поясніть їх особливості.
4. В чому полягає суть загальної теорії систем?
5. Дайте визначення математичної моделі та охарактеризуйте етапи її складання.
6. Наведіть схему, за якою можна здійснити вибір математичного апарату для побудови математичної моделі об'єкту дослідження.
7. Які аналітичні методи використовують на етапі теоретичного дослідження? Дайте їх характеристику.
8. На яких методах засноване дослідження випадкових чи ймовірних (стохастичних) процесів? Які їх особливості?
9. Наведіть характеристику технічного забезпечення сучасних ЕОМ, які застосовують у наукових дослідженнях.
10. Наведіть склад програмного забезпечення сучасних ЕОМ, що використовується у процесі теоретичного дослідження. Дайте характеристику складових програмного забезпечення.
11. Що розуміють під поняттям "автоматизованих систем наукових досліджень" (АСНД)? Укажіть мету і задачі АСНД.

Література: [1, с. 130-232; 5, с. 107-110].

2.2.6 Експериментальні дослідження

Експеримент є складовою частиною будь-якого наукового дослідження.

Експериментальні дослідження в олійно-жировій галузі поділяють на лабораторні і виробничі. Лабораторні експерименти проводять з застосуванням типових приладів, спеціальних модельних установок, обладнання, стендів. Лабораторні досліди за умов наявності достатньо повного наукового обґрунтування експеримента (математичного планування) дозволяють одержати наукову інформацію за мінімальних витрат.

Виробничі експериментальні дослідження допомагають вивчити технологічний процес в реальних умовах з урахуванням дії різних випадкових факторів. Такі експерименти проводять на заводах чи комбінатах.

Складність роботи хіміка-технолога-дослідника полягає у застосуванні великого різноманіття обладнання, матеріалів, методів дослідження. Тому великого значення у проведенні експерименту набуває вміння не тільки організувати своє робоче місце, але і знання правил безаварійної роботи, загальних прийомів складання лабораторних установок та інших питань, пов'язаних з технікою експериментальних досліджень.

Після створення лабораторної установки та розробки інструкції з її експлуатації звичайно здійснюють комплекс робіт, пов'язаних з теоретичною та методичною підготовкою експеримента. Тільки після цього приймаються безпосередньо до його виконання.

Методика експериментальних досліджень передбачає послідовність проведення спостережень і вимірювань.

Вимірювання є основною складовою частиною кожного експеримента. При цьому слід чітко усвідомлювати, що застосування найновіших методів аналізу з використанням сучасних приладів, оснащених ЕОМ, ще не гарантує ні хорошого відтворення, ні правильності результатів і вимагає від експериментатора кваліфікованого аналіза оцінки похибок різноманітного походження. Метрологічний контроль та обробка результатів аналізу, у першу чергу – оцінка відтворення і правильності, є необхідним етапом лабораторного експерименту. Зважаючи на це науковцю– експериментатору слід добре володіти знаннями з природи походження і оцінки похибок хімічного аналізу, статистичної обробки результатів вимірювань, способами оцінки систематичних похибок, а також кваліфіковано застосовувати у обробці експериментальних результатів дисперсійного, факторного, регресійного та ін. аналізу.

У науці набуває популярності проведення обчислювальних експериментів, методологія та технологія яких ґрунтуються на застосуванні методів математичного моделювання, числового аналізу і комп'ютерної техніки. Такий експеримент є виключно важливим при дослідженні складних технологічних систем олійно-жирових виробництв.

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. У чому суть самого поняття “експеримент”? Які бувають типи експерименту? Наведіть їх коротку характеристику.
2. Що входить до складу метрологічного забезпечення експериментальних досліджень?
3. Охарактеризуйте особливості робочого місця експериментатора.
4. Перелічте основні джерела похибок, що виникають під час експериментальних досліджень в хімічній лабораторії?
5. Наведіть класифікацію похибок, що виникають під час експерименту .
6. У чому суть обчислювального експерименту?

Література: [1, с. 244-318; 2, с. 72 –154; 5, с. 61 –148; 6; 7; 8].

2.2.7 Обробка результатів експериментальних досліджень

Головною метою опанування матеріалу цього розділу є оволодіння на прикладах методами математичної і графічної обробки результатів експериментальних досліджень.

Спеціальну добірку та алгоритми розв'язання навчально-тренувальних задач за темою розділу з посиланнями на літературні джерела наведено у розділі 3.

2.2.8 Оформлення результатів науково-дослідної роботи

Одним з найважливіших етапів дослідницької роботи є оприлюднення результатів у вигляді наукового звіту, статті, сайту, доповіді, заявки на винахід тощо.

Складання звіту є необхідним і завершальним етапом наукового дослідження. При створенні звітнього документа необхідно дотримуватися установлених вимог до його форми і змісту, які регламентовані Державним стандартом. Оволодіти технікою складання звітних наукових документів можливо тільки на практиці, дотримуючись усіх вимог при написанні індивідуальних домашніх завдань, курсових та дипломних робіт.

Окремі вимоги існують для написання статей, які публікують в окремих номерах відповідних наукових журналів, збірках праць та інших виданнях.

Досить часто результати наукових досліджень становлять матеріал винаходу. Тоді ці результати аналізують на предмет можливого винаходу, після чого оформлюють заявку на винахід, вимоги до структури і змісту якої регламентовані також Державним стандартом.

Невід'ємною складовою частиною праці науковця є доповідання результатів роботи на науково-технічних конференціях, семінарах, конгресах, симпозиумах тощо. Існують певні правила щодо складання доповідей та їх оприлюднення з застосуванням ілюстративного матеріалу. Для досягнення певного успіху у доповіданні результатів НДР потрібно досить детально ознайомитися з певними правилами складання доповідей, підготовки ілюстрацій, особливостями виступу перед публікою. Усі знання, одержані під час вивчення цього матеріалу певним чином мають набути підтвердження під час підготовки доповідей до захисту курсових та дипломних робіт.

Найбільший ефект у підготовці наукового звіту, статті чи доповіді досягається під час застосування популярного інтегрованого середовища Microsoft Office для Windows, текстового редактора Word, табличного редактора Excel та ін. Для набуття навичок роботи у цьому середовищі рекомендується складати звіти про курсову чи дипломну роботу з використанням комп'ютерної техніки.

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. Які існують загальні вимоги до форми і змісту звіту про науково-дослідну роботу?
2. Які є відмінні особливості стосовно форми і змісту наукової статті?
3. Які існують вимоги до оформлення заявки на винахід?
4. Наведіть і охарактеризуйте складові частини наукової доповіді. Укажіть вимоги до термінології, ілюстративної частини та техніки доповідання.
5. Які пакети прикладних програм для ЕОМ найефективніше застосовувати при підготовці звітних документів? Перелічіть переваги використання у цьому випадку комп'ютерної техніки.

Література: [1, с. 318-353; 2, с. 106 –108; 5, с. 148 - 154].

2.2.9 Організація роботи в науковому колективі

Особливо важливим у науковій діяльності є усвідомлення особливостей роботи у науковому колективі. Як при індивідуальній, так і при колективній творчості усе залежить від творчих здібностей ученого та умов, за яких ці здібності можуть виявитися найповніше. Саме для цього і потрібна чітка організація наукового колективу з урахуванням усіх особливостей роботи науковців, створення сприятливого клімату, досягнення певної збалансованості робочих місць, грамотної добірки і розстановки наукових кадрів за їх віковим складом, досвідом тощо. Знання особливостей організації роботи у науковому колективі дає можливість не тільки усвідомити свою роль, але і сприяє досягненню певного успіху у виконанні будь-якої творчої роботи.

Завдання і запитання для самоперевірки:

1. Сформулюйте та поясніть основні принципи управління науковим колективом.
2. У чому полягають особливості ділового спілкування?
3. Укажіть мету, задачі та характерні риси організації ділових нарад.
4. Що впливає на результати роботи науковця в колективі? Які існують методи формування колективної творчості?
5. Визначте особливості психологічних взаємовідносин у науковому колективі.
6. Які можливі конфліктні ситуації під час роботи у науковому колективі? Як потрібно управляти конфліктами?
7. Охарактеризуйте гігієну розумової праці науковця.

Література: [1, с. 244-318; 2, с.72 –154; 5, с. 61 –148; 6; 7; 8].

2.2.10 Лабораторні роботи

Протягом екзаменаційної сесії в університеті студент виконує лабораторні роботи, мета яких полягає у поглибленні та закріпленні знань, набутих при вивченні дисципліни. Виконанню робіт упереджує співбесіда з теоретичних основ курсу та методик виконання завдань. Лабораторні роботи студенти виконують з використанням комп'ютерної техніки. Результати кожної лабораторної роботи контролює викладач за інформацією на екрані монітора.

Перелік лабораторних робіт:

1. Пошук і нагромадження науково-технічної інформації через використання комп'ютерної мережі. Складання власних картотек.
2. Обробка результатів експерименту з використанням табличного редактора Excel.
3. Планування експерименту та обчислення результатів з використанням прикладних програм для ЕОМ.
4. Оформлення звіту про НДР та підготовка до доповіді з використанням інтегрованого середовища Microsoft Office для Windows.

2.2.11 Контрольні роботи

Загальні вказівки

Навчальним планом за дисципліною “Наукові дослідження” передбачено виконання однієї контрольної роботи. Рекомендується починати виконувати контрольну роботу тільки після опрацювання відповідної теми програми та перевірки засвоєння матеріалу шляхом відповідей на запитання і завдання, що наведені в кінці кожного розділу. Виконувати контрольну роботу слід письмово. Відповідати на поставлені завдання слід змістовно та лаконічно. Під час підготовки відповідей необхідно використовувати літературу як основну, так і допоміжну.

Оформлювати контрольну роботу слід в зошитах, дотримуючись наступних правил:

- роботу необхідно писати чорними чи синіми чорнилами, акуратно і розбірливо;
 - на кожній сторінці слід залишати вільне поле завширшки біля 3 см для приміток та зауважень викладача;
 - в текстах відповідей необхідно указувати посилання на літературу, яку було використано під час виконання роботи;
 - в кінці роботи слід указати перелік використаної літератури, поставити дату виконання роботи та підпис виконавця;
 - при виконанні практичних завдань чи задач слід детально описувати і пояснювати увесь хід виконання.
- Якщо при цьому використовується комп'ютер, то у контрольній роботі слід навести опис використаної

методики обчислення і алгоритм розрахунку чи виконання завдання і вклеїти надруковані на принтері результати роботи.

Перевага та заохочувальна оцінка надаються контрольним роботам, виконаним і оформленим з використанням комп'ютерної техніки (за умов дотримання вище згаданих вимог).

Контрольні роботи з оцінкою “не зараховано” студент повинен переробити і знову подати на рецензію. Студент, який не виконав контрольну роботу, до підсумкового заліку не допускається.

Студент одержує оцінку “зараховано” за умов, що він успішно виконав контрольну роботу та завдання лабораторних робіт.

Перелік контрольних завдань:

Варіант № 1.

1. Поняття науки, наукової істини. Класифікація наук. Методи пізнання, їх характеристика.
2. Задача № 1.
3. Задача № 13.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 2.

1. Організація і планування наукового дослідження. Системи підготовки і перепідготовки наукових кадрів.

2. Задача № 2.
3. Задача № 14.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 3.

1. Науково-технічна інформація. Державна система науково-технічної інформації. Методологія пошуку, нагромадження і обробки науково-технічної інформації.

2. Задача № 3.
3. Задача № 15.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 4.

1. Теоретичні наукові дослідження, їх мета, задачі, характеристика методів. Автоматизовані системи наукових досліджень.

2. Задача № 4.
3. Задача № 16.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 5.

1. Застосування ЕОМ в наукових дослідженнях.

2. Задача № 5.
3. Задача № 35.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 6.

1. Експериментальні дослідження. Організація робочого місця хіміка-експериментатора. Постановка експеримента. Вимірювання. Визначення і обробка помилок вимірювання.

2. Задача № 6.

3. Задача № 37.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 7.

1. Помилки в експериментальних дослідження, методи їх обробки.
2. Задача № 7.
3. Задача № 32.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 8.

1. Оформлення результатів НДР та оприлюднення наукової інформації. Звіт про НДР. Стаття. Доповідь на наукову конференцію. Їх характеристика, вимоги.
2. Задача № 8.
3. Задача № 28.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 9.

1. Науково-технічна творчість, характеристика методів.
2. Задача № 9.
3. Задача № 19.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

Варіант № 10.

1. Математична обробка результатів наукових досліджень. Мета, задачі, методи.
2. Задача № 12.
3. Задача № 53.
4. Виконати пасивний експеримент і обробити його результати. Сформулювати висновки.

3 НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНІ ЗАДАЧІ І ЗАВДАННЯ

Задача 1. Визначити похибку експерименту і довірчі границі теоретичного очікування результату аналізу для довірчої імовірності $P = 0,95$. Раніше були одержані наступні значення величини, що вимірювалася: 1,05; 1,16; 0,98; 1,2; 1,30. [6, 14, 15, 19]

Задача 2. Визначити похибку експерименту і довірчі границі теоретичного очікування результату аналізу для довірчої імовірності $P = 0,95$. Раніше були одержані наступні значення величини, що вимірювалася: 4,16; 4,61; 5,40; 4,50. [6, 14, 15, 19]

Задача 3. Визначити похибку експерименту і довірчі границі теоретичного очікування результату аналізу для довірчої імовірності $P = 0,95$. Раніше були одержані наступні значення величини, що вимірювалася: 6,20; 5,70; 5,12; 5,88; 4,98; 6,37. [6, 14, 15, 19]

Задача 4. Визначити похибку експерименту і довірчі границі теоретичного очікування результату аналізу для довірчої імовірності $P = 0,95$. Раніше були одержані наступні значення величини, що вимірювалася: 18,5; 18,3; 17,8; 16,1; 19,0. [6, 14, 15, 19]

Задача 5. Визначити похибку вимірювань і оцінити придатність наступних результатів експерименту для подальшої обробки методами

математичної статистики: 9,3; 9,4; 9,4; 5,9; 7,4; 6,8; 9,8; 10,5. Виділити грубі помилки, промахи. [6, 14, 15, 16, 19]

Задача 6. Визначити похибку вимірювань і оцінити придатність наступних результатів експерименту для подальшої обробки методами математичної статистики: 10,4; 10,4; 8,5; 10,6; 9,3; 9,6; 9,7; 9,2. Виділити грубі помилки, промахи. [6, 14, 15, 16, 19]

Задача 7. Визначити похибку вимірювань і оцінити придатність наступних результатів експерименту для подальшої обробки методами математичної статистики: 8,8; 11,2; 10,4; 10,2; 10,9; 8,6; 8,3; 8,8; 7,6. Виділити грубі помилки, промахи. [6, 14, 15, 16, 19]

Задача 8. Визначити похибку вимірювань і оцінити придатність наступних результатів експерименту для подальшої обробки методами математичної статистики: 9,5; 8,2; 9,3; 9,4; 11,3; 9,2; 10,7; 12,1; 8,2. Виділити грубі помилки, промахи. [6, 14, 15, 16, 19]

Задача 9. Перевірити відтворення дослідів. В результаті спланованого експерименту були одержані наступні результати паралельно виконаних дослідів [15, 16]:

№ досліда	y_1	y_2	y_3	y_4
1	0,42	0,38	0,39	0,36
2	0,41	0,39	0,40	0,41
3	0,26	0,24	0,23	0,21
4	0,24	0,29	0,19	0,25

Задача 10. Перевірити відтворення дослідів. В результаті спланованого експерименту були одержані наступні результати паралельно виконаних дослідів [15, 16]:

№ досліда	y_1	y_2
1	3,82	3,86
2	3,83	3,80
3	3,81	3,86
4	9,18	9,13
5	9,15	9,18
6	9,16	9,14
7	5,31	5,28
8	4,98	4,93

Задача 11. Перевірити відтворення дослідів. В результаті спланованого експерименту були одержані наступні результати паралельно виконаних дослідів [15, 16]:

№ досліда	y_1	y_2	y_3
1	15,13	15,48	14,85
2	17,42	17,39	17,92
3	20,39	20,93	19,13
4	23,99	22,94	24,31
5	28,16	27,99	28,25
6	18,50	18,91	17,88
7	13,18	12,74	13,22

Задача 12. Перевірити відтворення дослідів. В результаті спланованого експерименту були одержані наступні результати паралельно виконаних дослідів [15, 16]:

№ досліда	y_1	y_2	y_3	y_4
1	21,6	21,1	21,9	21,7
2	22,0	22,0	21,3	20,4
3	12,2	13,1	13,6	12,8
4	9,5	10,8	10,6	11,7

Задача 13. Виконано повнофакторний експеримент для двох факторів. Математичну модель досліджуваного процесу шукали у вигляді наступного рівняння регресії: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$. Знайти коефіцієнти рівняння регресії, визначити їх значимість і перевірити адекватність моделі. Дисперсія середнього значення функції відгуку $S = 0,005$. [8, 15, 16, 19, 20]

№ досліда	x_1	x_2	y
1	-1	-1	5,34
2	-1	+1	5,59
3	+1	-1	6,17
4	+1	+1	6,48

Задача 14. Виконано повнофакторний експеримент для двох факторів. Математичну модель досліджуваного процесу шукали у вигляді наступного рівняння регресії: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2$. Знайти коефіцієнти рівняння регресії, визначити їх значимість і перевірити адекватність моделі. Дисперсія середнього значення функції відгуку $S = 0,0005$. [8, 15, 16, 19, 20]

№ досліда	x_1	x_2	y
1	-1	-1	3,82
2	-1	+1	3,86
3	+1	-1	9,18
4	+1	+1	9,26

Задача 15. Виконано повнофакторний експеримент для трьох факторів. Математичну модель досліджуваного процесу шукали у вигляді наступного рівняння регресії: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$. Знайти коефіцієнти рівняння регресії, визначити їх значимість і перевірити адекватність моделі. Дисперсія середнього значення функції відгуку $S = 0,0025$. [8, 15, 16, 19, 20]

№ досліда	x_1	x_2	x_3	y
1	-1	-1	-1	31,3
2	-1	-1	+1	50,5
3	-1	+1	-1	35,4
4	-1	+1	+1	61,7
5	+1	-1	-1	63,1
6	+1	-1	+1	82,4
7	+1	+1	-1	46,4
8	+1	+1	+1	83,0

Задача 16. Виконано повнофакторний експеримент для трьох факторів. Математичну модель досліджуваного процесу шукали у вигляді наступного рівняння регресії: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3$. Знайти коефіцієнти рівняння регресії, визначити їх значимість і перевірити адекватність моделі. Дисперсія середнього значення функції відгуку $S = 0,0003$. [8, 15, 16, 19, 20]

29

№ досліда	x_1	x_2	x_3	y
1	-1	-1	-1	6,6
2	-1	-1	+1	9,3
3	-1	+1	-1	8,3
4	-1	+1	+1	8,5
5	+1	-1	-1	17,6
6	+1	-1	+1	17,7
7	+1	+1	-1	19,9
8	+1	+1	+1	16,8

Задача 17. Для одержання математичної моделі залежності властивостей суміші від її покомпонентного складу було використано симплекс-гратчастий план дослідження. План і результати дослідів зведені в таблиці. Кожний дослід повторювався двічі. Знайти коефіцієнти регресійного поліному і визначити адекватність моделі в трьох контрольних точках. [8, 17]

№ досліда	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2
1	1	0	0	15,5	16,1
2	0	1	0	8,2	8,1
3	0	0	1	3,6	3,4
4	1/2	1/2	0	14,5	15,8
5	1/2	0	1/2	18,5	18,4
6	0	1/2	1/2	7,0	7,5
7	1/3	1/3	1/3	5,5	6,1
8	2/3	1/3	0	18,5	17,9
9	1/3	0	2/3	17,8	17,3
10	0	2/3	1/3	13,0	15,1

Задача 18. Для одержання математичної моделі залежності властивостей суміші від її покомпонентного складу було використано сімплекс-графчастий план дослідження. План і результати дослід зведені в таблиці. Кожний дослід повторювався тричі. Знайти коефіцієнти регресійного поліному і визначити адекватність моделі в трьох контрольних точках. [8, 17]

№ дослід	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
1	1	0	0	10,2	10,0	10,1
2	0	1	0	5,9	6,2	6,4
3	0	0	1	6,1	6,5	6,3
4	1/2	1/2	0	10,8	11,3	10,9
5	1/2	0	1/2	11,8	12,0	12,4
6	0	1/2	1/2	5,6	5,6	5,8
7	1/3	1/3	1/3	6,0	6,1	5,9
8	2/3	1/3	0	12,2	12,0	12,8
9	1/3	0	2/3	11,9	12,0	12,5
10	0	2/3	1/3	9,8	10,0	9,9

Задача 19. Для одержання математичної моделі залежності властивостей суміші від її покомпонентного складу було використано сімплекс-графчастий план дослідження. План і результати дослід зведені в таблиці. Кожний дослід повторювався двічі. Знайти коефіцієнти регресійного поліному і визначити адекватність моделі в одній контрольній точці. [8, 17]

№ дослід	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2
1	1	0	0	15,5	16,0
2	0	1	0	8,2	8,8
3	0	0	1	4,0	3,7

4	2/3	1/3	0	19,5	20,1
5	1/3	2/3	0	2,8	2,3
6	0	2/3	1/3	3,0	3,1
7	0	1/3	2/3	3,2	3,0
8	2/3	0	1/3	17,8	17,4
9	1/3	0	2/3	18,5	18,0
10	1/3	1/3	1/3	13,5	13,7
11	1/2	0	1/2	14,3	14,9

Задача 20. Для одержання математичної моделі залежності властивостей суміші від її покомпонентного складу було використано сімплекс-графчастий план дослідження. План і результати дослід зведені в таблиці. Кожний дослід повторювався тричі. Знайти коефіцієнти регресійного поліному і визначити адекватність моделі в одній контрольній точці. [8, 17]

№ досліда	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
1	1	0	0	16,0	16,2	16,7
2	0	1	0	11,1	10,1	10,7
3	0	0	1	10,5	10,0	10,9
4	2/3	1/3	0	21,8	22,3	23,4
5	1/3	2/3	0	7,9	7,7	7,1
6	0	2/3	1/3	14,9	15,4	15,8
7	0	1/3	2/3	15,2	15,4	15,8
8	2/3	0	1/3	23,1	22,8	22,4
9	1/3	0	2/3	22,1	22,4	22,4
10	1/3	1/3	1/3	18,0	18,4	17,8
11	0	1/2	1/2	15,5	15,0	15,8

Задача 21. Виконано експеримент. Одержані результати записані у вигляді таблиці:

x	6	10	15	18	21	25	30	33	35
y	20,0	20,5	21,0	22,2	23,1	25,0	30,4	34,5	37,3

Використовуючи таблицю найпростіших умов для наявності емпіричної залежності, визначити вигляд емпіричної формули, що має два параметри. [18]

Задача 22. Виконано експеримент. Одержані результати записані у вигляді таблиці:

x	12	20	25	38	44	50	62	70	85
y	0,23	0,32	0,35	0,39	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43

Використовуючи таблицю найпростіших умов для наявності емпіричної залежності, визначити вигляд емпіричної формули, що має два параметри. [18]

Задача 23. Виконано експеримент. Одержані результати записані у вигляді таблиці:

x	0,03	0,05	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,20	0,22
y	4,80	5,50	13,1	19,2	27,3	35,5	54,8	70,0	93,5

Використовуючи таблицю найпростіших умов для наявності емпіричної залежності, визначити вигляд емпіричної формули, що має два параметри. [18]

Задача 24. Виконано експеримент. Одержані результати записані у вигляді таблиці:

x	0,10	0,15	0,22	0,26	0,33	0,39	0,41	0,45	0,50
y	32,0	22,1	16,2	14,3	9,1	7,8	7,3	6,6	6,0

Використовуючи таблицю найпростіших умов для наявності емпіричної залежності, визначити вигляд емпіричної формули, що має два параметри. [18]

Задача 25. Використовуючи довідкові дані (альбом кривих) підібрати емпіричну формулу для наступних результатів дослідження:

x	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
y	0	16,2	27,2	35,1	43,4	46,6	50,8	51,5

Перевірити вибрану формулу на можливість використання її у дослідженні. [19]

Задача 26. Використовуючи довідкові дані (альбом кривих) підібрати емпіричну формулу для наступних результатів дослідження:

x	0	0,08	0,12	0,15	0,20	0,28	0,34	0,40
y	1,25	1,31	1,38	1,41	1,45	1,53	1,62	1,75

Перевірити вибрану формулу на можливість використання її у дослідженні. [19]

Задача 27. Використовуючи довідкові дані (альбом кривих) підібрати емпіричну формулу для наступних результатів дослідження:

x	0	1,0	1,5	2,0	2,8	3,0	4,0	4,6	5,0
y	16,5	16,6	17,1	18,0	20,5	22,1	24,8	30,2	36,8

Перевірити вибрану формулу на можливість використання її у дослідженні. [19]

Задача 28. Використовуючи довідкові дані (альбом кривих) підібрати емпіричну формулу для наступних результатів дослідження:

x	0	8	10	15	18	21	25	30	40
y	0,18	0,26	0,28	0,03	0,34	0,36	0,37	0,38	0,38

Перевірити вибрану формулу на можливість використання її у дослідженні. [19]

Задача 29. Дослідити наступний набір результатів спостереження на квадратичну залежність, використовуючи метод порівнювання розділених різниць другого порядку:

x	0	0,5	1,0	1,3	1,8	2,0	3,0	4,0	5,0
y	0	5,0	6,2	9,0	11,8	12,5	26,6	43,8	77,4

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 30. Дослідити наступний набір результатів спостереження на квадратичну залежність, використовуючи метод порівнювання розділених різниць другого порядку:

x	0	8	10	15	18	20	30	35	40
y	35,1	27,7	26,8	23,2	23,8	24,5	30,6	41,1	44,7

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 31. Дослідити наступний набір результатів спостереження на квадратичну залежність, використовуючи метод порівнювання розділених різниць другого порядку:

x	0	0,4	0,6	1,0	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1
y	1,45	1,71	1,85	1,98	2,14	1,70	1,44	1,25	0,97

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 32. Дослідити наступний набір результатів спостереження на квадратичну залежність, використовуючи метод порівнювання розділених різниць другого порядку:

x	0	10	15	20	22	24	26	28	30
y	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,32	0,26	0,20

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 33. Дослідити наступний набір результатів спостереження на степінну залежність:

x	0,5	1,0	1,2	1,4	2,0	2,2	2,5	3,0	4,0
y	0,63	0,30	0,28	0,25	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16

Визначити параметри емпіричної формули, використовуючи метод найменших квадратів. [18,19]

Задача 34. Дослідити наступний набір результатів спостереження на степінну залежність:

x	0	0,08	0,1	0,15	0,17	0,2	0,25	0,3	0,4
y	20,0	21,0	21,5	23,1	24,2	26,5	30,8	39,9	53,8

Визначити параметри емпіричної формули, використовуючи метод найменших квадратів. [18,19]

Задача 35. Дослідити наступний набір результатів спостереження на степінну залежність:

x	0	10	20	23	26	28	30	35	40
y	3,8	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1

Визначити параметри емпіричної формули, використовуючи метод найменших квадратів. [18,19]

Задача 36. Дослідити наступний набір результатів спостереження на степінну залежність:

x	0	1,15	0,25	0,30	0,50	0,60	0,75	1,0	1,2
y	26,7	25,1	21,2	19,0	17,9	16,3	15,0	14,5	14,2

Визначити параметри емпіричної формули, використовуючи метод найменших квадратів. [18,19]

Задача 37. Дослідити наступний набір результатів спостереження на показникову залежність:

x	0	2	5	8	10	13	15	20
y	0,21	0,28	0,38	0,49	0,51	0,52	0,53	0,55

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 38. Дослідити наступний набір результатів спостереження на показникову залежність:

x	0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,45	0,5
y	31,0	30,1	28,4	27,3	22,5	20,0	15,6	10,4

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 39. Дослідити наступний набір результатів спостереження на показникову залежність:

x	0	0,5	1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	4,0	5,0
y	1,0	21,4	23,8	26,1	27,7	30,4	31,2	32,8	33,5

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 40. Дослідити наступний набір результатів спостереження на показникову залежність:

x	0	10	15	20	23	26	30	40	50
y	0,12	0,30	0,41	0,47	0,51	0,52	0,54	0,55	0,55

Визначити параметри емпіричної формули за методом середніх. [18,19]

Задача 41. Побудувати інтерполяційний поліном Лагранжа, що співпадає з функцією відгуку в наступних точках:

x	2,8	3,7	4,1	4,3
y	43,6	30,5	28,8	22,1

Знайти значення функції в точці $x = 4$. [18,19]

Задача 42. Побудувати інтерполяційний поліном Лагранжа, що співпадає з функцією відгуку в наступних точках:

x	1,4	2,0	2,5	2,8
y	26,1	27,7	30,4	31,2

Знайти значення функції в точці $x = 2,3$. [18,19]

Задача 43. Побудувати інтерполяційний поліном Лагранжа, що співпадає з функцією відгуку в наступних точках:

x	1,0	1,5	2,0	2,8
y	16,6	17,1	18,0	20,5

Знайти значення функції в точці $x = 1,9$. [18,19]

Задача 44. Побудувати інтерполяційний поліном Лагранжа, що співпадає з функцією відгуку в наступних точках:

x	0,20	0,28	0,34	0,40
y	1,45	1,53	1,62	1,75

Знайти значення функції в точці $x = 0,3$. [18,19]

Задача 45. Використовуючи інтерполяційний поліном Ньютона визначити значення функції f в точці $x = 0,18$. Функція $f(x)$ задана таблицею [18,19]:

x	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32
f	1,31	1,38	1,41	1,45	1,53	1,62	1,75

Задача 46. Використовуючи інтерполяційний поліном Ньютона визначити значення функції f в точці $x = 12$. Функція $f(x)$ задана таблицею [18,19]:

x	5	10	15	20	25	30	35
f	4,8	5,5	13,1	19,2	27,3	35,5	54,8

Задача 47. Використовуючи інтерполяційний поліном Ньютона визначити значення функції f в точці $x = 15$. Функція $f(x)$ задана таблицею [18,19]:

x	8	10	12	14	16	18	20
f	0,026	0,028	0,03	0,034	0,036	0,037	0,38

Задача 48. Використовуючи інтерполяційний поліном Ньютона визначити значення функції f в точці $x = 20$. Функція $f(x)$ задана таблицею [18,19]:

x	0	6	12	18	24	30	36	42
f	0,23	0,32	0,35	0,39	0,41	0,42	0,43	0,43

Задача 49. Підібрати апроксимуючий поліном другої степені для наступних даних:

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	83,7	72,9	63,2	54,7	47,5	41,4	36,3	22,1	15,0

Обчислити коефіцієнти полінома за способом найменших квадратів та порівняти експериментальні і розрахункові значення функції y . [18,19]

Задача 50. Підібрати апроксимуючий поліном другої степені для наступних даних:

x	0	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
y	1,0	1,4	1,7	2,3	2,9	3,5	3,9	4,9	5,5

Обчислити коефіцієнти полінома за способом найменших квадратів та порівняти експериментальні і розрахункові значення функції y . [18,19]

Задача 51. Підібрати апроксимуючий поліном другої степені для наступних даних:

x	0	18	25	67	101	169	175	233	305
y	1,0	0,83	0,67	0,54	0,40	0,33	0,28	0,25	0,20

Обчислити коефіцієнти полінома за способом найменших квадратів та порівняти експериментальні і розрахункові значення функції y . [18,19]

Задача 52. Підібрати апроксимуючий поліном другої степені для наступних даних:

x	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
y	0,62	1,64	2,58	3,70	5,02	6,04	7,51	8,22	9,01

Обчислити коефіцієнти полінома за способом найменших квадратів та порівняти експериментальні і розрахункові значення функції y . [18,19]

Задача 53. Визначити наявність кореляційної залежності між виборками X і Y :

x	17,4	12,5	19,9	3,8	14,4	5,9	1,1	12,7	15,6	17,1	17,1
y	9,5	5,5	11,1	1,7	9,9	3,8	0,5	7,1	12,2	14,1	10,8

Охарактеризувати кореляційний зв'язок виборок, виходячи із значення кореляційного коефіцієнту. [8,19]

Задача 54. Визначити наявність кореляційної залежності між виборками X і Y :

x	25,6	7,1	3,8	25,6	17,8	9,5	2,3	19,4	20,1
y	48,4	14,5	15,2	50,1	10,9	12,2	17,0	9,57	8,01

Охарактеризувати кореляційний зв'язок виборок, виходячи із значення кореляційного коефіцієнту. [8,19]

Задача 55. Визначити наявність кореляційної залежності між виборками X і Y :

x	1,9	1,8	1,6	2,3	7,8	9,5	1,1	2,9	5,6	8,7
y	4,3	9,5	7,8	1,1	4,6	5,2	12,3	3,6	9,8	11,4

Охарактеризувати кореляційний зв'язок виборок, виходячи із значення кореляційного коефіцієнту. [8,19]

Задача 56. Визначити наявність кореляційної залежності між виборками X і Y :

x	5,1	10,7	12,8	3,4	7,1	6,7	12,5	15,7	17,2	1,3
y	35,5	4,7	1,2	51,8	43,5	29,4	1,8	0,9	0,1	60,8

Охарактеризувати кореляційний зв'язок виборок, виходячи із значення кореляційного коефіцієнту. [8,19]

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	50
2	Підготовка до лабораторних занять	10
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання контрольної роботи	40
	Разом	110

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1			T2				100
50			50				

Таблиця 2: Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крутов В.Н., Грушко И.М. и др. Основы научных исследований.- М.: Высш. шк., 1989.- 400 с.
2. Основы научных исследований / П.М.Мальцев, И.А. Емельянов.- Киев: Вища шк., 1982.- 192 с.
3. Андреев О.А., Хромов Л.Н. Учитесь быстро читать.- М.: Просвещение, 1991.- 160 с.
4. Гецов Г.Г. Работа с книгой: рациональные приемы.- М.: Книга, 1984.- 120 с.
5. Основы научных исследований / И.М. Глуценко, А.Е. Пинскер, О.И.Полянчиков, А.И. Трикило.-Киев: Вища шк., 1983.- 158 с.
6. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа.- Л.: Химия, 1984.- 168 с.
7. Захаров Л.Н. Начала техники лабораторных работ.- Л.: Химия, 1981.- 192 с.

8. Бондарь А.Г., Статюха Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии.- К.: Вища шк., 1976.- 184 с.
9. Хоникатт Джерри. Использование Internet.- К.: Диалектика, 1997.- 304 с.
10. Windows 95
11. Excel
12. Word
13. Кринецкий И.И., Основы научных исследований.-К.-Одесса: Вища шк., 1981.- 200 с.
14. Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика.- Л.: Химия, 1987.- 200 с.
15. Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов.- М.: Пищевая пром-сть, 1979.- 200 с.
16. Саутин С.Н. Планирование эксперимента в химии и химической технологии.- Л.: Химия, 1975.- 48 с.
17. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии.- М.: Высш. шк., 1978.- 319 с.
18. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.Э. Численные методы анализа.- М.: Наука, 1967.- 368 с.
19. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике.- Л.: Химия, 1968.- 824 с.
20. Бондарь А.Г. Математическое моделирование в химической технологии.- К.: Вища шк., 1973.- 280 с.
21. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества.- М.: Машиностроение, 1988.- 368 с.
22. Дейл Карнеги. Как вырабатывать уверенность в себе и влиять на людей, выступая публично.- Ульяновск, изд-во "Ульяновская правда", 1990.-78 с.
23. Журнал Всесоюзного химического общества им. Д.И.Менделеева.- Том. XXVI, № 5, 1981.