МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Кафедра «Обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика»

ПОГОДЖЕНО
Гарант ОПП «Галузеве машинобудування»
проф. Кирило САМОЙЧУК

«_1_» _вересня__2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ОПХВ
ім. професора Ф.Ю. Ялпачика
проф. _____ Кирило САМОЙЧУК
«_1_» _вересня__2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи досліджень процесів та узагальнення їх результатів»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
за ОПП «Галузеве машинобудування»

Механіко-технологічний факультет

2023– 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи досліджень процесів та узагальнення їх результатів» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» з ОПП «Галузеве машинобудування» механіко-технологічний факультет. Запоріжжя, ТДАТУ. 15 с.

Розробник: Самойчук К.О. д.т.н., проф.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика»
Протокол № 1 від «21» серпня 2023 року
Завідувач кафедри ОПХВ ім. проф. Ф.Ю. Ялпачика
проф. _____ Кирило САМОЙЧУК
“_21_”_серпня_ 2023 року

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
Протокол № 1 від «31» серпня 2023 року
Голова доц._____ Олена ДЕРЕЗА
“_31_”_серпня_2023 року

© ТДАТУ, 2023 рік

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів 4</td><td>Галузь знань
13 "Механічна інженерія"</td><td colspan="2">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 120</td><td rowspan="2">Спеціальність
133 «Галузеве машинобудування»</td><td>Курс</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –2</td><td>М2</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневе навантаження:
аудиторних занять – 3 год.
самостійна робота студента – 9 год.</td><td rowspan="8">Ступінь вищої освіти:
«Магістр»</td><td>Вид занять</td><td>Кількість годин</td></tr>
<tr><td>Лекції</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td>Лабораторні заняття</td><td>20 год.</td></tr>
<tr><td>Практичні заняття</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Семінарські заняття</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td><td>90 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю:
екзамен</td></tr>
</table>

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передмова

Навчальна дисципліна "Методи досліджень процесів та узагальнення їх результатів" охоплює теоретичні і практичні компоненти які пов'язують конкретні методи й інструментарій для проведення досліджень процесів галузевого машинобудування та їх виконавців для підбору оптимальних методів в конкретних умовах професійної діяльності.

Мета навчальної дисципліни полягає у викладі принципів роботи і визначенні можливостей використання інструментальних методів аналізу складу, структури і властивостей матеріалів, явищ і процесів в них на різних стадіях здобуття, обробки, переробки і експлуатації. Програма курсу побудована таким чином, щоб дати можливість ґрунтовно вивчити етапи пошуку, аналізу наукової інформації, видам та методам проведення теоретичних і експериментальних досліджень і оформлення результатів.

Завданнями дисципліни є:

– здобуття і закріплення теоретичних і практичних знань в області фізичних і физико-хімічних явищ і процесів, лежачих в основі найбільш важливих методів дослідження складу, структури і властивостей матеріалів і покриттів і явищ в них (фізико-механічних випробувань, визначення теплофізичних, електричних, магнітних, оптичних і спеціальних функціональних властивостей матеріалів і покриттів і структурних методів їх дослідження - спектроскопії, мікроскопії, рефрактометрії, термічного аналізу, мас-спектроскопії і хроматографії);

– розуміння принципів пристрою і роботи типових приладів і апаратури, використовуваних в даних методах, способів приготування і підготовки зразків, обробки і аналізу реєстрованих характеристик і джерел можливих помилок, визначення точності експериментів і їх обмежень;

– придбання знань і навиків за оцінкою можливостей методів і їх практичному використанню в дослідженні матеріалів галузевого машинобудування, процесів і явищ в них.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності:

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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

Здатність бути критичним і самокритичним.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність працювати в команді.

Здатність проводити наукові дослідження.

Фахові компетентності

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.

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.

Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

Здатність розробляти і реалізовувати плани й проєкти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Здатність виконувати наукові дослідження в сфері обладнання переробних і харчових виробництв.

Програмні результати навчання:

Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері переробних і харчових виробництв, аналізувати їх результати та обґрунтовувати висновки.

Soft skills:

- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність мінятися**;** уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем.

- лідерські якості: уміння спокійне працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати.

- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації.

- керування часом - уміння справлятися із завданнями вчасно.

Міждисциплінарні зв’язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Галузеве машинобудування».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти МДПУР: «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти МДПУР: «Державна атестація».

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 Основні методи досліджень процесів і сировини харчової промисловості.

Лекція № 1 Електрофізичні методи досліджень матеріалів технологічних процесів

Розміри та значення фізичних величин. Методи вимірювання

Електричні величини. Розміри та значення електричних величин. Методи вимірювання.

Теплові величини. Розміри та значення теплових величин. Методи вимірювання

Лекція №2 Принципи конструювання електровимірювальних приладів. Тензометри

Види тензометрів та їх основні характеристики

Дротяні датчики омічного опору

Реєстрація свідчень приладів

Основи теорії і конструкції приладів прямої дії.

Магнітоелектричні прилади

Електромагнітні прилади.

Світлопроменеві осцилографи.

Лекція№3 Оптичні, люмінісцентні і спектроскопічні методи аналізу

Люмінесценція. Люмінесцентний аналіз.

Спектроскопія. Історія виникнення і класифікація.

Оптичні спектри.

Спектральний аналіз.

Прилади, що використовуються в спектральному аналізі

ПМК №1 Основні методи досліджень процесів і сировини харчової промисловості.

Змістовий модуль 2 Методи обробки і узагальнення результатів досліджень.

Лекція№4 Радіометричні і радіоспектроскопічні методи аналізу

Основи радіометрії.

Біологічна дія радіоактивних випромінювань.

Детектори іонізуючих випромінювань.

Радіографія. Радіоспектроскопія.

Ядерний магнітний резонанс.

Лекція №5 Загальні принципи і узагальнення результатів наукових досліджень

Узагальнення результатів наукової роботи у формі написання магістерської роботи.

Загальна характеристика та структура дисертаційної роботи.

Вибір теми та формулювання назви наукової роботи.

Вимоги до змісту і структури наукової роботи та її оформлення.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				Балів
			лк	лаб.	пр.	СРС	
Змістовий модуль 1. Основні методи досліджень процесів і сировини харчової промисловості							
1	Лекція 1	Електрофізичні методи досліджень матеріалів технологічних процесів	2	–	–	–	–
	Лабораторна робота 1	Гравіметричні методи аналізу	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 1	Підвищення кваліфікації науково-технічних кадрів. Науково-дослідницька діяльність студентів	–	–	–	7	–
2	Лабораторна робота 2	Методи вимірювання частоти і швидкості обертання	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 2	Організація роботи з науковою літературою. Інформаційний аналіз документів	–	–	–	7	–
3	Лекція 2	Принципи конструювання електровимірювальних приладів. Тензометри	2	–	–	–	–
	Лабораторна робота 3	Мікроскопія	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 3	Електронна мікроскопія. Оргтехніка і технічні засоби наукової діяльності.	–	–	–	7	
4	Лабораторна робота 4	Дослідження адгезійних властивостей сировини за допомогою тензометрування	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 4	Ділове спілкування науковця. Ділова розмова по телефону				7	

5	Лекція 3	Люмінесцентний і спектроскопічні методи аналізу	2	–	–	–	–
	Лабораторна робота 5	Поляриметрія	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 5	Підготовка та атестація науково-педагогічних кадрів.	–	–	–	7	–
6,7	Самостійна робота 6	Підготовка до ПМК1				10	
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1					10
Всього за змістовий модуль			***6***	***10***	***–***	***45***	***35***
Змістовий модуль 2. Методи обробки і узагальнення результатів досліджень							
8	Лабораторна робота 6	Методи і засоби вимірювання температур	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 7	Оформлення схем на кресленнях конструкторської документації. Виробнича перевірка та впровадження результатів наукових досліджень	–	–	–	7	–
9	Лекція 4	Радіометричні і радіоспектроскопічні методи аналізу	2	–	–	–	–
	Лабораторна робота 7	Рефрактометричні методи аналізу	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 8	Колориметричні і спектрофотометричні методи аналізу. Вибір напрямку наукового дослідження. Оцінка економічної ефективності теми	–	–	–	7	–
10	Лабораторна робота 8	Вимірювання в’язкості	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 9	Методика і задачі пошукових дослідів. Методика, суть і задачі основних досліджень	–	–	–	7	–

11	Лекція 5	Загальні принципи і узагальнення результатів наукових досліджень	2	–	–	–	–
	Лабораторна робота 9	Хроматографічні методи аналізу	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 10	Планування дослідів. Методи оцінки випадкових похибок вимірювань	–	–	–	7	–
12	Лабораторна робота 10	Узагальнення результатів наукових досліджень	–	2	–	–	5
	Самостійна робота 11	Методи графічної обробки результатів вимірювань.	–	–	–	7	–
13, 14	Самостійна робота 12	Підготовка до ПМК 2				10	
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2					10
Всього за змістовий модуль			***4***	***10***	**–**	***45***	***35***
Екзамен							**30**
Всього з навчальної дисципліни			**10**	**20**	**–**	**90**	**100**

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Що представляє собою система фізичних величин СІ. Перелічте розмірності основних фізичних величин за цією системою.
2. Надайте перелік основних фізичних величин їх розмірностей та методів їх вимірювань
3. Сутність методів вимірювання частоти обертання, їх схеми.
4. Надайте перелік основних електричних величин їх розмірностей та методів їх вимірювань
5. Надайте перелік основних теплових величин їх розмірностей та методів їх вимірювань
6. Надайте перелік основних акустичних величин їх розмірностей та методів їх вимірювань
7. Надайте перелік основних світлових величин їх розмірностей та методів їх вимірювань
8. Види тензометрів та їх основні характеристики
9. Дротяні датчики оммічного опору, їх конструкція ті принцип дії
10. Реєстрація свідчень приладів
11. Конструкція та принцип дії магнітоелектричних приладів
12. Конструкція та принцип дії електромагнітних приладів
13. Світлопромені осцилографи. конструкція і принцип дії
14. Наведіть класифікацію люмінесценції
15. Що таке фотолюмінесценція і хемілюмінесценція?
16. Що таке флуоресценція і фосфоресценція?
17. Що таке люмінесцентний аналіз і яка сфера його застосування
18. Види люмінесцентного аналізу і їх сутність
19. В чому полягає кількісний і якісний люмінесцентний аналіз?
20. Що таке спектроскопія і сфера її застосування
21. Класифікація спектроскопії
22. Види оптичних спектрів
23. Види спектрального аналізу
24. Надайте схему виникнення спектрів поглинання
25. Сутність та область застосування спектрального аналізу атомної абсорбції
26. Сутність та область застосування атомно-флуоресцентного спектрального аналізу
27. Сутність та переваги молекулярного спектрального аналізу
28. Сутність методів зовнішнього та внутрішнього стандартів в спектроскопії
29. Сутність та переваги рентгенівського спектрального аналізу
30. Які прилади використовуються в спектральному аналізі?
31. Що таке радіометрія, період напіврозпаду радіоактивних елементів. Сфера застосування радіометрії
32. Методи вимірювання радіоактивності
33. Що таке поглинена і експозиційна доза радіовипромінювання?
34. Вплив радіоактивного випромінювання на людину. Гранично допустима до-

за опромінення
35. Види та принцип дії іонізуючих випромінень
36. Устрій та принцип дії дозиметра
37. Устрій та принцип дії сцинтиляційного лічильника
38. Радіографія, принцип методу та призначення
39. Радіоспектроскопія, її сутність та призначення
40. Будова та принцип дії спектроскопу ядерного магнітного резонансу
41. Сутність та переваги акустичного ядерного магнітного резонансу.
42. Дайте визначення гравіметричного методу аналізу, назвіть різновиди, і вкажіть область його застосування
43. Що таке відносна густина?
44. Розкрийте суть ареометричного та пікнометричного методів
45. Назвіть прибори для визначення в'язкості та принцип їх дії
46. Розкрийте суть полярографічного методу аналізу. Схема та принцип дії полярографа. Полярограма
47. Суть змінно-струмової полярографії
48. Призначення та суть потенціометрії
49. Область застосування, суть і модифікація кондуктометричного методу
50. Приведіть оптичну схему та принцип дії мікроскопа
51. Що таке роздільна здатність мікроскопа і від чого вона залежить?
52. Назвіть методи спостережень при мікроскопуванні
53. Сутність методу світлого поля в минаючому світлі
54. Сутність методу світлого поля у відбитому світлі
55. Сутність методу темного поля в минаючому світлі
56. Сутність метод ультрамікроскопії
57. Сутність метод спостереження в поляризованому світлі
58. Сутність методу фазового контрасту
59. Сутність методу інтерференційного контрасту
60. Сутність методу дослідження в світлі люмінесценції
61. Сутність методу спостереження в УФ промінні
62. Сутність методу спостереження в ІЧ промінні
63. Основні вузли мікроскопа. Типи окулярів мікроскопа
64. Назвіть типи мікроскопів за методом застосування
65. Що таке електронна мікроскопія? Види електронної мікроскопії.
66. В чому полягає принцип просвічувальної електронної мікроскопії (ПЕМ).
67. В чому полягає принцип растрової електронної мікроскопії (РЕМ). Види растрової електронної мікроскопії.
68. В чому полягає метод реплік?
69. Які методи фазової електронної мікроскопії ви знаєте і для чого вони використовуються?
70. Принцип дії електронного мікроскопа.
71. Розкрийте суть понять: рефракція, рефрактометрія. Назвіть методи рефрактометрії
72. В чому полягає метод прямого вимірювання кутів заломлення світла при проходженні ним межі розділу двох середовищ?

73. В чому полягає метод заснований на явищі повного внутрішнього віддзеркалення світла?
74. В чому полягають інтерференційні методи?
75. Що таке рефрактометр?
76. Будова та принцип дії рефрактометру ІРФ-22.
77. Будова та принцип дії рефрактометру РПЛ-3.
78. Що таке інтерферометр?
79. Будова та принцип дії інтерферометра.
80. Які колориметричні та спектрофотометричні методи аналізу ви знаєте?
81. Суть та принцип фотоколориметрії.
82. В чому полягає зміст закону Бургера-Ламберта-Бєєра?
83. Що таке світлопоглинання та світлопропускання, і який зв'язок між ними?
84. В чому полягає принцип фотоелектроколориметрії?
85. Будова та принцип дії фотоелектроколориметра
86. Будова та принцип дії полум'яних фотометрів
87. В чому полягає суть способу нефелометрії?
88. На яких вимірюваннях засновані поляриметричні методи аналізу?
89. Що таке оптична активність і спектрополяриметрія?
90. Що таке поляриметр? Будова поляриметра
91. Як працює фотоелектричний поляриметр?
92. Що таке цукрометр, і в чому його особливості по відношенню до інших поляриметрів?
93. Опишіть порядок роботи проведення аналізу із застосуванням цукрометра

.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2

1. Поняття та суть хроматографії.
2. Класифікація хроматографічних методів досліджень.
3. Поняття та суть адсорбційної хроматографії.
4. Які адсорбенти вживаються в колоночній хроматографії?
5. Поняття та суть розподільної хроматографії.
6. Види хроматографії на папері.
7. Поняття та суть тонкошарової хроматографії.
8. Види тонкошарової хроматографії.
9. Що таке хроматограма і для чого вона використовується?
10. Поняття та суть газової хроматографії.
11. Види газової хроматографії.
12. Принцип дії газорідинного хроматографа.
13. Види та будова хроматографічних колонок.
14. Схема та будова газового хроматографа.
15. Типи та принцип дії детекторів хроматографії.
16. Методи розрахунку кількісних та якісних характеристик проби.

17.Поняття та суть високоефективної рідинної хроматографії.
18.Поняття та суть іонообмінної хроматографії.
19.Поняття та суть хроматомасс-спектрометрії.
20.Визначення: Ідея, парадигма, парадокс
21.Функції методології
22.Перелічите загальнонаукові принципи дослідження
23.Сутність та види моделювання
24.Кількісно-якісні методи наукових досліджень
25.Класифікація методів дослідження
26.Види методів дослідження
27.Структура та призначення програми досліджень
28.Задачі теоретичних досліджень
29.Етапи виконання теоретичних досліджень
30.Стадії виконання теоретичних досліджень
31.Які ви знаєте методи експериментальних досліджень?
32.Мета застосування моделювання
33.Класифікація модельних методів досліджень
34.Сутність та сфера застосування методу Монте-Карло
35.Експеримент. Мета експерименту
36.Класифікація експериментів
37.Етапи виконання експерименту
38.Етапи математичного планування експериментального дослідження
39.Розробка плану-програми експерименту
40.Три випадки проведення експерименту
41.Аналіз експериментальних даних
42.Види графіків, номограми.
43.Емпіричні формули, етапи підбору емпіричних формул.
44.Сутність регресійного аналізу
45.Перевірка експериментальних даних на адекватність.
46.Планування експерименту. Мета та сутність.
47.Повний факторний експеримент і його складові.
48.Етапи планування повного факторного експерименту
49.Сутність рандомізації дослідів
50.Перевірка відтворюваності дослідів
51.Оцінка значимості коефіцієнтів регресії повного факторного експерименту
52.Інтерепретація результатів повного факторного експерименту
53.Елементи самоорганізації творчої діяльності
54.Раціональна організація творчості науковця
55.Організація робочого дня науковця
56.Головні правила робочого дня науковця
57.Технічні засоби науковця
58.Види ділового спілкування
59.Правила успішного ділового спілкування

60.Ведення архіву науковця
61.Публікація. Функції публікації
62.Наукові видання. Види наукових видань
63.Наукові статті і збірники наукових праць. Вимоги і види.
64.Одиниці обліку друкованих творів
65.Реферат. Його види і структура.
66.Доповідь та повідомлення. Методи написання доповідей.
67.Тези. Правила їх написання і структура
68.Види написання наукової роботи (форми викладу інформації)
69. Структура наукової роботи

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та лабораторних занять з навчальної дисципліни МДПУР: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Шейко В.М. Організація та методика науково – дослідницької діяльності/ В.М. Шейко, Н.М. Кушнаренко. К.: Знання-Прес, 2003. – 295 с.
2. Ванін В.В. Оформлення конструкторської документації. Навчальний посібник./ В.В. Ванін, А.В. Бліок, Г.О. Гнітецька – К.: Каравелла, 2003. – 160 с.
3. Бобилєв В.П., Іванов І.І., Пройдак Ю.С. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник – Дніпропетровськ: Системні технології, 2008. – 264с.
4. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник - Київ: Видавничий Дім «Слово», 2003. - 240 с.
5. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень : Навч. посіб. /В. В. Ковальчук, Л. М. Моїсеєв. - 2-ге вид., переробл. і допов. - К.: ВД "Професіонал", 2004. - 216 с.
6. П'ятницька-Позднякова І.С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 116 с.
7. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень/ В.І. Романчиков. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.
8. Добров Г.М. Наука о науке / Г.М. Добров - К.: Наукова думка, 1998.- 304 с
9. Бабицкий Л.Ф. Основы научных исследований/ Л.Ф.Бабицкий, В.М.Булгаков, Д.Г. Войтюк, В.И. Рябец.- К.: НАУ, 1999. – 228 с.
10. Полишко С.П. Управление качеством продукции/ С.П. Полишко, А.Л. Козлов - К.: Техніка, 1978. – 144 с.
11. Белокур И.П. Дефектология и неразрушающий контроль/ И.П. Белокур -

Киев: Выща школа, 1990. -206 с.

Допоміжна

1. М.Л. Крижачківський, О.В.Дацишин, В.В.Овечко та ін. Інженерна діяльність у сільськогосподарському виробництві К.: Урожай, 1996.- 176 с.
2. Закон України “Про наукову і науково-технічну діяльність” від 13.12.1991 № 1977-XII. Відомості Верховної Ради України, 1992, N 12, ст.165; у редакції від 22.05.2008.
3. Закон України "Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності" від 13.12.1991 № 1978-12. Відомості Верховної Ради України, 1992, N 12, ст. 166; у редакции від 01.12.1998.
4. Закон України “Про науково-технічну інформацію” від 25.06.93 № 3323-XII. Відомості Верховної Ради України, 1993, N 33, ст.345; у редакції від 06.01.2004.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ http://op.tsatu.edu.ua
2. Наукова бібліотека ТДАТУ http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/
3. Методичний кабінет кафедри ОПХВ ім. проф. Ф.Ю. Ялпачика.
4. Сайт кафедри ОПХВ ім. проф. Ф.Ю. Ялпачика http://www.tsatu.edu.ua/ophv/
5. Internet