

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра \_\_\_\_\_

Надійності техніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету

конструювання та дизайну

Зіновій РУЖИЛО

\_\_\_\_\_ 2023 р.



**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри надійності техніки

Протокол № 10 від 15.05.2023 р.

Завідувач кафедри

Андрій НОВИЦЬКИЙ

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Галузеве машинобудування»

Володимир БУЛГАКОВ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **Надійність робототехнічних систем**

Освітня програма - «Галузеве машинобудування»

Спеціальність - 133 – «Галузеве машинобудування»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: доцент Олександр Банний

доцент Зіновій Ружи́ло

Київ – 2023 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра \_\_\_\_\_ Надійності техніки \_\_\_\_\_

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
конструювання та дизайну  
\_\_\_\_\_ Зіновій РУЖИЛО  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри надійності техніки  
Протокол № 10 від 15.05.2023 р.  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Андрій НОВИЦЬКИЙ

**”РОЗГЛЯНУТО ”**

Гарант ОП «Галузеве машинобудування»  
\_\_\_\_\_ Володимир БУЛГАКОВ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Надійність робототехнічних систем**

Освітня програма - «Галузеве машинобудування»  
Спеціальність - 133 – «Галузеве машинобудування»  
Факультет конструювання та дизайну  
Розробники: доцент Олександр Банний  
доцент Зіновій Ружилю

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Надійність робототехнічних систем

(назва)

Курс «Надійність робототехнічних систем» є комплексною дисципліною, що містить основні відомості про теоретичні основи надійності і технології ремонту робототехнічних машин. Надійність – властивість машин зберігати необхідні якісні показники роботи протягом заданого терміну експлуатації чи заданого ресурсу.

Особливість проблеми надійності в тому, що вона охоплює весь цикл існування машин, від їх створення до списання. Кожен етап має свій внесок в надійність: а) проектування; б) виготовлення; в) експлуатація; г) ремонт (відновлення).

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>133 – «Галузеве машинобудування»</i>	
Освітня програма	<i>«Галузеве машинобудування»</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>7 семестр - залік</i>	<i>8 семестр - екзамен</i>
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	
Рік підготовки (курс)	4	
Семестр	7,8	
Лекційні заняття	<i>43 год.</i>	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>28 год.</i>	
Самостійна робота	<i>109 год.</i>	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год./ 2 год.</i>	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Мета:** вивчення дисципліни, знання і вміння, що набуваються в процесі вивчення дисципліни, значення та місце курсу в системі підготовки інженера-механіка сільськогосподарської техніки. Роль дисципліни ремонт машин у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, працездатності, ремонтпридатності та збережуваності сільськогосподарських машин в процесі розробки, створення та експлуатації техніки.

**Завдання.** В процесі вивчення дисципліни перед майбутніми спеціалістами ставляться наступні задачі:

- вивчити теоретичні основи ремонту сільськогосподарської техніки;
- оволодіти методикою проектування технологічних процесів з ремонту машин;
- засвоїти засади проектування ремонтних підприємств сільськогосподарського призначення із забезпеченням раціональних форм та методів організації виробничого процесу;
- придбати практичні навички виконання типових ремонтних операцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** організувати правильне приймання, ремонт та зберігання сільськогосподарської техніки і обладнання ;

- визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому;
- вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарської техніки, відновлення працездатності деталей;
- проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей;

**вміти:** правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи;

- вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів;

- забезпечувати оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт;

- керувати ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації;

- проводити стендові випробування відремонтованих машин;

- оцінювати якість ремонтних робіт;

- володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації.

Набуття компетентностей:

***Інтегральна компетентність (ІК):***

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

***Загальні компетентності (ЗК):***

**ЗК5.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**ЗК6.** Здатність проведення досліджень на певному рівні.

**ЗК8.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

**ЗК10.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК11.** Здатність працювати в команді.

**ЗК12.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

***Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

**ФК3.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**ФК4.** Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

**ФК6.** Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

**ФК7.** Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

**ФК10.** Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

***Програмні результати навчання (ПРН):***

**РН1.** Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

**РН3.** Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

**РН5.** Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

**РН6.** Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

**РН9.** Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

**РН11.** Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовам.

**PH12.** Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	Усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
			л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Змістовний модуль №1. Основні терміни і визначення. Інженерно-фізичні основи надійності</b>													
<b>Тема 1.</b> Основні терміни, поняття та визначення	1	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	2	6	2				4						
<b>Тема 2.</b> Інженерно - фізичні основи надійності. Фізика відмов. Зношування.	3	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	4	6	2				4						
<b>Тема 3.</b> Інженерно - фізичні основи надійності. Деформування. Корозія. Старіння. Наростоутворення	5	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	6	6	2				4						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>42</b>	<b>12</b>		<b>6</b>		<b>24</b>						

<b>Змістовий модуль 2. Математична теорія надійності. Випробування та забезпечення надійності машин</b>													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Тема 4.</b> Математична теорія надійності	7	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	8	6	2				4						
<b>Тема 5.</b> Математична теорія надійності	9	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	10	6	2				4						
<b>Тема 6.</b> Випробування на надійність	11	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	12	6	2				4						
<b>Тема 7. Методи забезпечення надійності машин</b>	13	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
	14	6	2				4						
	15	6	2				4						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>62</b>	<b>18</b>		<b>8</b>		<b>36</b>						
<b>За 7 семестр</b>		<b>104</b>	<b>30</b>		<b>14</b>		<b>60</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Основні терміни та визначення. Виробничий процес ремонту</b>													
<b>Тема 8. Основні терміни, поняття та визначення</b>	1	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 9.</b> Виробничий процес ремонту машин	3	10	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 10.</b> Очищення об'єктів ремонту	5	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 11.</b> Розбирання і складання машин	7	10	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>44</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>28</b>						



<b>Змістовий модуль 4. Оцінка і відновлення працездатності деталей</b>													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Тема 12.</b> Дефектування, сортування та комплектування деталей	9	10	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 13.</b> Обкатування відремонтованих виробів	11	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 14.</b> Відновлення деталей машин	13	11	2	-	2	-	7	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>		<b>33</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>21</b>						
<b>За 8 семестр</b>		<b>77</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>49</b>						
<b>Всього за навчальний рік</b>		<b>181</b>	<b>44</b>		<b>28</b>		<b>109</b>						

#### 4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Інженерно -фізичні основи надійності. Фізика відмов. Зношування.	2
3	Інженерно -фізичні основи надійності. Деформування. Корозія. Старіння. Наростоутворення	2
4	Математична теорія надійності	2
5	Математична теорія надійності	2
6	Випробування на надійність	2
7	Методи забезпечення надійності машин	2
8	Основні терміни, поняття та визначення	2
9	Виробничий процес ремонту машин	2
10	Очищення об'єктів ремонту	2
11	Розбирання і складання машин	2

12	Дефектування, сортування та комплектування деталей	2
13	Обкатування відремонтованих виробів	2
14	Відновлення деталей машин	2

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Надійність техніки. Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення	2
3	Пошкодження деталей машин, які поступають в ремонт	4
4	Обґрунтування граничних і допустимих при ремонті зносів деталей і їх з'єднань	2
5	Прогнозування ресурсу деталей машин	2
6	Обробка інформації про надійність машин	2
7	Дослідження ремонтного фонду деталей машин які надходять в ремонт	2
8	Дефектування підшипників кочення	2
9	Контроль і сортування пружин трактора Т-150к	2
10	Контроль і сортування зубчастих коліс та шліцьових валів	2
11	Контроль і сортування колінчастих валів двигунів	2
12	Контроль і сортування деталей циліндро-поршневої групи при ремонті двигунів	2
13	Дефектування базисних деталей машин	2
14	Відновлення зношених деталей хонінгуванням	2
15	Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір	2
16	Відновлення зношених деталей хромуванням	2
17	Відновлення колінчастих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір	2
18	Наплавлення під шаром флюсу	2
19	Розробка ремонтних креслень	2
20	Розрахунок річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт	4

## 6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні терміни та визначення (ДСТУ 2860-94 )	8
2.	Зносостійкість виробів, тертя, зношування та мащення (ДСТУ 2823-94 )	8
3.	Корозія. Види корозійних пошкоджень характерні для сільськогосподарської техніки. Захист від корозії	4
4.	Розрахунок допустимих та граничних розмірів деталей і з'єднань	6
5.	Розрахунок основних показників надійності виробів, що ремонтуються (відновлюються)	6
6.	Загальні організаційно-методичні принципи випробування сільськогосподарських машин, зокрема і на надійність	4
7.	Підготовка та організація випробувань машин на надійність	4
8.	Методи і технічні засоби прискорених випробувань та якими шляхами забезпечується їх прискорення	4
9.	Загальна схема збирання, класифікації та обробки інформації про надійність машин.	4
10.	Конструкторські методи для підвищення надійності машин	4
11.	Експлуатаційні заходів підтримання надійності машин	4
12.	Основні технологічні методи підвищення надійності	4
13.	Система технічного обслуговування і ремонту машин	6
14.	Технічна документація при ремонті, основні документи, що використовуються в ремонті.	6
15.	Фізичне і моральне старіння машин суть, форми	4
16.	Дефекти, пошкодження, несправності деталей машин	4
17.	Форми організації виробничого процесу і праці при ремонті	4
18.	Призначення розбирання при ремонті, основні правила виконання розбиральних робіт	2
19.	Статичне і динамічне балансування при ремонті	6
20.	Способи комплектування деталей і в чому її зміст	4
21.	Розрахунок ремонтно-обслуговуючої бази господарств	4
22.	Визначення трудомісткості робіт по ремонту тракторів і автомобілів	4

23.	Визначення кількості технологічного обладнання для майстерень господарств і спеціалізованих підрозділів	4
24.	Способи визначення площі виробничих підрозділів майстерень	3

## **7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.**

### **Перелік контрольних питань**

1. Фізичне і моральне старіння машин суть, форми.
2. Дефекти, пошкодження, несправності деталей машин.
3. Поняття і структура виробничого і технологічного процесів ремонту машин.
4. Очищення об'єктів ремонту від маслянистих і грязьових забруднень, старого лакофарбового покриття, нагару, накипу, корозії деталей машин.
5. Розбирання машин: обладнання, оснастка та інструмент.
6. Діагностування і дефектація деталей: задачі, способи, технологічна послідовність, сортування і комплектування.
7. Складання машин: задачі, вимоги, способи, обладнання.
8. Обкатка і випробування машин: задачі, обладнання, матеріали, режими.
9. Балансування деталей як складова частина технологічного процесу ремонту машин. Види і обладнання.
10. Нанесення фарбувальних матеріалів та сушіння пофарбованої поверхні машин: задачі, способи, обладнання, технічні вимоги.
11. Ремонт корпусних деталей машин, особливості конструкції, дефекти, критерії граничного стану, способи, обладнання, пристосування, оснащення.
12. Ремонт та відновлення валів машин, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.
13. Ремонт та відновлення коліс зубчатих (шестерні, зірочки ведучого колеса) машин , дефекти, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.

14. Критерії якості відремонтованих машин.

## 8. Методи навчання.

1) Словесні:

– лекції;

2) Наочні:

– слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).

3) Практичні:

– лабораторні роботи;

– навчальна та виробнича практика;

– самостійна робота.

## 9. Форми контролю.

- контрольна робота;

- модульна контрольна робота;

- залік;

- екзамен.

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

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

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## 11. Методичне забезпечення

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

## 12. Рекомендована література

### Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення зношених деталей хонінгуванням”. С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружило. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
2. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір” С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружило. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
3. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Відновлення зношених деталей хромуванням". П.С. Попик, А.В. Новицький, З.В. Ружило, В.А. Сиволапов, А.А. Троц. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2019
4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення колінчастих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір". , А.В. Новицький, З.В. Ружило, В.А. Сиволапов, О.О. Банний. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
5. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичної роботи "Розробка ремонтних креслень". Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружило З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
6. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Відновлення зношених деталей залізненням». Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружило З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
7. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Наплавлення під шаром флюсу». Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружило З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016

## Рекомендована література

### - основна

1. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. 291 с.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин і обладнання: підручник / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, Т.С. Скобло та ін.; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. К.: Аграр Медіа Груп, 2018. 632 с.
3. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
4. Технологія ремонту машин та обладнання. Курс лекцій. / Сідашенко О.І. Тіхонов О.І., Лузан С.О. та інші. Навч. Посібник. Харків: ХНТУСГ, 2017. 361 с.
5. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: посібник-практикум. Мелітополь: Люкс, 2019. 162 с.

### - допоміжна

1. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружи́ло З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.
2. Надійність сільськогосподарської техніки: Підручник. / М.І. Черновол, В.Ю. Черкун, В.В. Аулін та ін.; За заг. ред. М.І. Черновола. Кіровоград: ТОВ «КОД», 2010. 320 с.
3. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружи́ло З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.
4. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1 : Навчальний посібник / [Сідашенко О. І., Тіхонов О. В., Скобло Т. С., Мартиненко О. Д., Гончаренко О. О., Сайчук О. В., Аветісян В. К., Автухов А. К., Рибалко І. М., Сиромятніков П. С., Бантковський В. А., Маніло В. Л.] / За ред. О.І. Сідашенка, О.В. Тіхонова. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018. 416 с.

5. Стандартизація та сертифікація обладнання лісового комплексу: Новицький А.В., Дев'ятко О.С., Адамчук О.В., Онищенко В.Б. , Ревенко Ю.І., Денисенко М.І., Мельник В.І. навчальний посібник. Київ: НУБіП. 300 с.

6. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніди, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

7. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи / А.М. Бондар, Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, К.Г. Петренко., О.В. В'юник. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 140 с.

8. Надійність технологічних систем : курс лекцій / Г. О. Іванов, В. І. Гавриш, П. М. Полянський, О. В. Гольдшмідт. Миколаїв : МНАУ, 2015. 40 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. Довідники.
2. Атласи.
3. Інтернет-бібліотеки.
4. Журнали.