



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування

СИЛАБУС

освітнього компоненту ОКЗ1
навчальної дисципліни

«ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ»

| | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| Освітній рівень | перший (бакалаврський) | |
| Програма навчання | обов'язкова | |
| Галузь знань | 13 | «Механічна інженерія» |
| Спеціальність | 133 | «Галузеве машинобудування» |
| Освітня програма | ОПП «Будівельна техніка та автомобілі» | |
| Обсяг дисципліни | 4 кредити ECTS (120 академічних годин) | |
| Види аудиторних занять | лекції, практичні заняття | |
| Індивідуальні та (або) групові завдання | курсова робота | |
| Форми семестрового контролю | іспит | |

Викладач: Бондаренко Андрій Єгорович, к.т.н., доц., завідувач кафедри машинобудування, bondarenkoae@odaba.edu.ua.

Метою дисципліни є формування здатності до проектування, організації і виконання раціональних технологічних процесів ремонту будівельних машин та автомобілів та відновлення їх складових.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: «Основи конструкції автомобілів», «Двигуни внутрішнього згорання», «Машини для земляних робіт», «Дорожні машини», «Надійність машин», «Технологія технічного сервісу», «Технологія ремонту».

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримання життєвого циклу.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

ПРН13. Розуміти структури і служби підприємств галузевого машинобудування.

ПРН15. Оцінювати і прогнозувати технологічні та експлуатаційні властивості матеріалів, правильно вибирати конкретний матеріал для деталей, що працюють в заданих умовах експлуатації, мати уявлення про загальні підходи створення і отримання нових матеріалів і покриттів із заданими властивостями.

ПРН16. Вибирати, аналізувати і розробляти структурні і кінематичні схеми механізмів машин із визначенням параметрів руху.

ПРН17. Нормувати точність, здійснювати точні розрахунки та вимірювати геометричні параметри деталей, з'єднань, складальних одиниць машин.

ПРН23. Знати призначення, конструкцію, принцип дії, прийоми діагностування, технічного обслуговування та ремонту елементів електронного та електричного обладнання будівельних машин та автомобілів.

ПРН24. Проектувати раціональні технологічні процеси діагностування, технічного обслуговування та ремонту будівельних машин і автомобілів.

ПРН25. Розробляти технологічні процеси відновлення типових деталей будівельних машин і автомобілів.

ПРН26. Вибирати технологічне устаткування та оснащення для виконання технічного сервісу будівельних машин і автомобілів.

ПРН28. Прогнозувати небезпечні та шкідливі фактори, які виникають під час виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту будівельних машин та автомобілів, розробляти профілактичні заходи з техніки безпеки, охорони праці, охорони навколишнього середовища та пожежної безпеки.

Диференційовані результати навчання:

- аналізувати і обирати ефективні способи і методи відновлення деталей;
- проектувати раціональні технологічні процеси відновлення типових деталей будівельних машин і автомобілів;
- використовувати основні положення та методичку нормування технологічних процесів ремонту;
- розробляти і оформляти технологічну документацію з ремонтних процесів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назви тем | Кількість годин | | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| | | лекції | практичні | лабораторні | само-стійна |
| Розділ 1. Способи відновлення деталей | | | | | |
| 1 | Класифікація видів відновлення деталей. Відновлення деталей механічною та слюсарно-механічною обробкою | 2 | 2 | - | 5 |
| 2 | Відновлення деталей способом пластичного деформування | 2 | 2 | - | 4 |
| 3 | Відновлення деталей зварюванням, наплавленням і пайкою | 2 | 2 | - | 5 |
| 4 | Відновлення деталей напилюванням | 2 | 2 | - | 4 |
| 5 | Відновлення деталей гальванічним покриттям | 2 | 2 | - | 5 |
| 6 | Застосування лакофарбових покриттів в авторемонтному виробництві | 2 | 2 | - | 4 |
| 7 | Відновлення деталей із застосуванням синтетичних матеріалів | 2 | 2 | - | 5 |
| Розділ 2. Технологія відновлення типових деталей | | | | | |
| 8 | Ремонт деталей класу «корпусні деталі» | 2 | 2 | - | 4 |
| 9 | Ремонт деталей класу «порожні стрижні», «прямі круглі стрижні» і «стрижні з фасонною поверхнею» | 2 | 2 | - | 5 |
| 10 | Ремонт деталей класу «диски з гладким периметром» | 2 | 2 | - | 4 |
| 11 | Ремонт деталей класу «некруглі стрижні» | 2 | 2 | - | 5 |
| Розділ 3. Технічне нормування ремонтних робіт | | | | | |
| 12 | Методи технічного нормування праці | 2 | 2 | - | 4 |
| 13 | Технічне нормування верстатних робіт | 2 | 2 | - | 5 |
| 14 | Технічне нормування ремонтних робіт | 2 | 2 | - | 5 |
| Всього | | 28 | 28 | 0 | 64 |

Критерії оцінювання та засоби діагностики

За результатами вивчення навчальної дисципліни в якості індивідуального завдання студенти повинні самостійно виконати **курсону роботу** метою якої є закріплення і систематизація знань, отриманих на лекціях та практичних заняттях та здобуття навичок самостійного вирішення завдань відновлення деталей будівельних машин і автомобілів.

В процесі виконання цього завдання студенти повинні навчитися розробляти технологічні процеси відновлення деталей, розраховувати технічні норми часу, розробляти вимоги техніки безпеки на конкретні операції, оформляти документацію

на технологічні процеси, конструювати нескладні пристосування або удосконалювати їх, користуватися довідковою і технічною літературою.

Методичні рекомендації щодо виконання курсової роботи представлені в методичних вказівках [5].

Мінімальний та максимальний рівень позитивної оцінки за виконання **курсної роботи** складає 60 та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

| Засоби оцінювання | Кількість балів | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| | мінімальна | максимальна |
| Виконання та оформлення розрахунків в пояснювальній записці | 26 | 44 |
| Виконання графічної частини | 10 | 16 |
| Захист курсової роботи | 24 | 40 |
| Разом | 60 | 100 |

Мінімальний та максимальний рівень позитивної оцінки за **навчальною дисципліною** складає 60 та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

| Засоби оцінювання | | Кількість балів | |
|----------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------|
| Вид контролю | Кількість у семестрі | мінімальна | максимальна |
| Практичні роботи (виконання та захист) | 14 | 28 | 44 |
| Контроль знань: | | | |
| - поточний тест-контроль | 2 | 8 | 16 |
| - підсумковий (семестровий) іспит | 1 | 24 | 40 |
| Разом | | 60 | 100 |

Два рази за семестр проводиться поточний експрес-контроль знань з використанням **тестів**, наприклад:

1. Яким способом поновлюють корінні і шатунні шийки колінчастих валів:

- а) обробка деталей під ремонтний розмір;
- б) встановлення додаткових ремонтних деталей;
- в) пластичне деформування;
- г) пайка.

2. Під час збирання вузлів і агрегатів деталі підбирають за масою для забезпечення:

- а) точності зазорів (натягів);
- б) збалансованості;
- в) точної маси всього агрегату;
- г) зовнішнього виду.

Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді усного іспиту. Завдання іспиту складається з трьох теоретичних питань з наведеного нижче переліку.

Перелік питань до іспиту:

1. Проаналізуйте основні причини виникнення несправностей деталей.

2. Наведіть основні види руйнування деталей і розкрийте їх сутність.
3. Наведіть класифікацію видів зношування деталей.
4. Опишіть сутність процесів механічного та корозійно-механічного зношування деталей.
5. Опишіть вплив розбирання автомобіля і його агрегатів на зміну його технічного стану.
6. Назвіть фактори, що впливають на вибір способу відновлення деталей.
7. Надайте класифікацію видів відновлення деталей та видів пошкоджень, для яких їх застосовують.
8. Наведіть особливості використання відновлення деталей способом механічної обробки - методом отримання індивідуального розміру. Деталі, що ремонтуються такими способами, сферу його застосування, обладнання для виконання робіт.
9. Наведіть особливості використання відновлення деталей способом механічної обробки - методом ремонту деталей під ремонтний розмір. Деталі, що ремонтуються такими способами, сферу його застосування, обладнання для виконання робіт.
10. Наведіть особливості використання відновлення деталей способом механічної обробки - методом ремонту встановлення додаткових ремонтних деталей. Деталі, що ремонтуються такими способами, сферу його застосування, обладнання для виконання робіт.
11. Назвіть особливості використання відновлення деталей способом слюсарно-механічної обробки та його види. Категорійні і пригоночні ремонтні розміри.
12. Сутність і технологія відновлення деталей постановкою додаткових деталей і заміною частини деталей, їхні переваги і недоліки. Засоби технологічної оснащеності, що застосовуються в процесі відновлення.
13. Сутність процесу відновлення деталей способом пластичного деформування. Відновлення розмірів, форми і механічних властивостей деталей. Особливості зміцнення деталей пластичним деформуванням.
14. Способи обробки деталей тиском. Застосування, принцип дії, пристосування, які використовують при здійсненні роботи. Відновлення механічних властивостей деталі.
15. Відновлення деталей зварюванням і наплавленням. Структурні зміни в зоні термічного впливу. Механізовані види наплавлення. Ручне газове і електродугове зварювання і наплавлення. Сутність типових технологічних процесів, засоби технологічної оснащеності, режими й область ефективного застосування.
16. Зварювання і наплавлення деталей з конструкційних і легованих сталей, чавуну, сплавів кольорових металів.
17. Автоматичне дугове наплавлення і зварювання деталей під шаром флюсу: сутність процесу, технологія виконання, властивості наплавленого шару, застосовувані матеріали, вибір режимів, застосовуване обладнання, пристрої. Переваги і недоліки способу. Галузь застосування.
18. Автоматичне вібродугове наплавлення деталей: сутність процесу, технологія виконання, властивості наплавленого шару; застосовувані матеріали, вибір

- режимів. Застосовуване обладнання. Переваги і недоліки способу. Галузь застосування.
19. Дугове зварювання і наплавлення деталей у середовищі захисних газів: сутність процесу, технологія виконання, застосовувані матеріали і обладнання. Переваги і недоліки способу. Галузь застосування.
 20. Напівавтоматичне зварювання і наплавлення в захисному середовищі вуглекислого газу. Напівавтоматичне аргонодугове зварювання і наплавлення деталей.
 21. Плазмове зварювання і наплавлення: сутність, переваги, недоліки, галузь застосування. Дефекти, можливі при зварюванні і наплавленні, способи їх виявлення.
 22. Лазерне зварювання і наплавлення: сутність, переваги, недоліки, галузь застосування. Дефекти, можливі при зварюванні і наплавленні, способи їх виявлення.
 23. Високочастотне зварювання і наплавлення: сутність, переваги, недоліки, галузь застосування. Дефекти, можливі при зварюванні і наплавленні, способи їх виявлення.
 24. Відновлення деталей пайкою. Сутність процесів, достоїнства і недоліки, засоби технологічної оснащеності, режими й область ефективного застосування. Способи пайки деталей. Етапи відновлення пайкою.
 25. Класифікація і характеристика припоїв, характеристика флюсів. Паяння м'якими та твердими припоями. Способи підігріву.
 26. Газове, електричне і ультразвукове паяння, їх сутність.
 27. Особливості паяння деталей з алюмінієвих сплавів. Переваги і недоліки способу.
 28. Порівняйте зварювання та пайку деталей як методи відновлення деталей, вкажіть сфери їхнього використання. Порівняйте фізичні властивості з'єднань і технологію їх отримання.
 29. Опишіть основні різновидності газотермічного напилення, яке використовується для відновлення деталей. Наведіть їх область використання, переваги та недоліки.
 30. Технологічний процес напилювання: підготовка поверхні деталі, нанесення покриття, обробка деталей після напилювання. Структура і властивості напилених покриттів, способи їх поліпшення. Матеріали для напилювання.
 31. Призначення електролітичних покриттів. Сутність процесу гальванічного осадження металу на поверхні деталі. Види гальванічних покриттів, застосовані при відновлюванні деталей. Загальний технологічний процес їх нанесення.
 32. Відновлення деталей хромуванням: властивості електролітичного хрому, хромові електроліти, застосовуване обладнання, технологічний процес, переваги і недоліки методу, область застосування.
 33. Відновлення деталей залізненням: властивості електролітичного заліза, технологічний процес. Вплив умов залізнення на властивості покриття. Переваги і недоліки методу. Область застосування.
 34. Відновлення деталей сталюванням: властивості покриттів, електроліти,

- обладнання, технологічний процес. Переваги і недоліки способу. Область застосування.
35. Виробничі процеси електролітичного нарощування: електролітичним натиранням, в проточному електроліті, виробниче електролітичне нарощування.
 36. Отримання захисних декоративних покриттів: мідненням, нікелюванням, цинкуванням, оксидуванням, фосфатуванням. Контроль якості гальванічних покриттів.
 37. Наведіть призначення лакофарбових покриттів. Що впливає на утворення міцного зчеплення системи покриттів з поверхнею?
 38. З яких компонентів складаються лакофарбові матеріали? Наведіть їх призначення, склад та властивості.
 39. Наведіть основні види лакофарбових матеріалів, їх призначення, склад та властивості.
 40. Надайте стислий опис технологічного процесу ремонту лакофарбового покриття.
 41. Видалення старої фарби, способи, розчини і обладнання.
 42. Опишіть основні властивості груп синтетичних матеріалів, що застосовуються для ремонту деталей. Які добавки до них застосовують?
 43. Якими методами можна наносити полімери на деталі, що ремонтуються? Опишіть детально один з них.
 44. Відновлювання деталей з застосуванням клеїв: марки клеїв, їх характеристика, галузь застосування. Технологічний процес приклеювання. Переваги і недоліки.
 45. Надайте визначення, що називається технологічним процесом та що свідчить про раціональність його організації.
 46. Назвіть засоби виконання технологічних процесів ремонту автомобілів та надайте їх характеристику.
 47. Назвіть номенклатуру груп та класів деталей автомобілів та надайте їх характеристику.
 48. Наведіть характерні дефекти «корпусних деталей». Назвіть деталі, що відносять до цього класу та проаналізуйте умови їх роботи. Опишіть причини виникнення цих дефектів та способи їх усунення.
 49. Наведіть характерні дефекти блоку циліндрів, причини їх виникнення та способи їх усунення. Контроль якості відновлення, застосовані засоби технологічної оснащення.
 50. Опишіть дефекти головок блоків циліндрів та технологію їх відновлення. Контроль якості відновлення, застосовані засоби технологічної оснащення.
 51. Наведіть характерні дефекти деталей класу «порожні стержні», Назвіть деталі, що відносять до цього класу та проаналізуйте умови їх роботи. Опишіть причини виникнення цих дефектів та способи їх усунення.
 52. Наведіть характерні дефекти деталей класу «прямі круглі стержні». Назвіть деталі, що відносять до цього класу та проаналізуйте умови їх роботи. Опишіть причини виникнення цих дефектів та способи їх усунення.
 53. Наведіть характерні дефекти деталей класу «стержні з фасонною поверхнею».

- Назвіть деталі, що відносять до цього класу та проаналізуйте умови їх роботи. Опишіть причини виникнення цих дефектів та способи їх усунення.
54. Наведіть характерні дефекти деталей класу «диски з гладким периметром». Назвіть деталі, що відносять до цього класу та проаналізуйте умови їх роботи. Опишіть причини виникнення цих дефектів та способи їх усунення.
 55. Наведіть характерні дефекти деталей класу «некруглі стержні». Назвіть деталі, що відносять до цього класу та проаналізуйте умови їх роботи. Опишіть причини виникнення цих дефектів та способи їх усунення.
 56. Опишіть дефекти і технологічний процес відновлення сполучення сідло-клапан. Застосовані засоби технологічної оснащення.
 57. Опишіть дефекти і технологічний процес розточування гільзи циліндра двигуна. Застосовані засоби технологічної оснащення.
 58. Опишіть дефекти і технологічний процес відновлення шатунів. Застосовані засоби технологічної оснащення.
 59. Опишіть дефекти і технологічний процес відновлення гільз циліндрів. Застосовані засоби технологічної оснащення.
 60. Опишіть дефекти і технологічний процес відновлення розподільних валів. Застосовані засоби технологічної оснащення.
 61. Опишіть дефекти і технологічний процес відновлення колінчатих валів. Застосовані засоби технологічної оснащення.
 62. Наведіть перелік основних можливих дефектів вузлів і приладів системи мащення двигуна і методів відновлення їх працездатності.
 63. Наведіть перелік основних можливих дефектів вузлів і приладів системи охолодження двигуна і методів відновлення їх працездатності.
 64. Характерні несправності радіаторів. Раціональні способи і технологія їх ремонту.
 65. Наведіть перелік основних можливих дефектів вузлів і приладів системи живлення двигуна і методів відновлення їх працездатності.
 66. Наведіть перелік основних можливих дефектів вузлів і приладів системи електроустаткування і методів відновлення їх працездатності.
 67. Дефекти акумуляторних батарей. Види ремонтів. Технологія відновлення.
 68. Дефекти генераторів і стартерів. Технологія відновлення механічних дефектів.
 69. Наведіть можливі дефекти ресор автомобілів, їх причини та методи відновлення працездатності.
 70. Наведіть можливі дефекти рам автомобілів, їх причини та методи відновлення працездатності.
 71. Наведіть можливі дефекти шин автомобілів, їх причини та методи відновлення працездатності. Вимоги до технічного стану шин та коліс автомобілів. Методи перевірки.
 72. Наведіть порядок технологічних операцій та перелік технологічного обладнання для відновлення працездатності шин і камер автомобілів.
 73. Наведіть можливі дефекти деталей рульового керування автомобілів, їх причини та методи відновлення працездатності. Вимоги до технічного стану. Методи перевірки.
 74. Наведіть можливі дефекти кузовів і кабін автомобілів, їх причини та методи

- відновлення працездатності.
75. Ремонт неметалевих частин кабін.
 76. Наведіть мету і задачі технічного нормування праці. Проаналізуйте, яким чином воно впливає на продуктивність праці? Що таке нерегламентовані перерви?
 77. Опишіть методи установлення нормування праці: дослідно-статистичний, порівняльний, розрахунково-аналітичний.
 78. Наведіть складові технічної норми часу.
 79. Наведіть особливості технічного нормування токарних робіт. Методи визначення режимів різання. Види затрат часу на виконання робіт.
 80. Наведіть особливості технічного нормування фрезерних робіт. Методи визначення режимів різання. Види затрат часу на виконання робіт.
 81. Наведіть особливості технічного нормування шліфувальних робіт. Методи визначення режимів різання. Види затрат часу на виконання робіт.
 82. Наведіть особливості технічного нормування свердлильних робіт. Методи визначення режимів різання. Види затрат часу на виконання робіт.
 83. Наведіть особливості нормування ремонтних робіт. Види і особливості затрат робочого часу при виконанні гальванічних робіт.
 84. Визначення норми поштучного часу на зварювальні роботи. Види і особливості затрат робочого часу при виконанні зварювальних робіт.
 85. Назвіть складові структури авторемонтного виробництва та їх призначення.
 86. Наведіть зміст завдання на проектування авторемонтного підприємства.
 87. Наведіть стадії проектування авторемонтних підприємств та склад кожної з них.
 88. Як визначається річний обсяг робіт ремонтних підприємств?
 89. Методика розрахунку кількості робітників ремонтних підрозділів. Річні фонди часу, їх види.
 90. Послідовність розрахунку площ відділень і діляниць ремонтних підприємств.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Чабанний В. Я. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / В. Я. Чабанний. - Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. - 720 с.
2. Божидарнік В. В. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів. Навчальний посібник / В. В. Божидарнік, А. П. Гусев. - Луцьк: Надстир'я, 2007. - 320 с.
3. Канарчук В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Кн. 3. Ремонт автотранспортних засобів: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигрінець. - К.: Вища школа, 1994. - 599 с.
4. Канарчук В.Є. та ін. Технологія та обладнання для відновлення автомобільних деталей: Підручник. - К. : УСДО, 1993. - 479 с.
5. Бондаренко, А. Є. Основи технології ремонту. Відновлення деталей : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Будівельна техніка та автомобілі» із галузі знань 13 «Механічна інженерія» за

спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / А. Є. Бондаренко ; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2022. - 54 с.

Перелік діючих нормативних документів

6. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Міністерство транспорту України, 1998. - 16 с.
7. Норми витрат на технічне обслуговування і ремонт по базовим маркам автомобілів. – К.: Мінтранс України, 1995. – 22 с.
8. Державний нормативний акт про охорону праці. ДНАОП 0.00-1.28 – 97. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Київ. Основа, 1997. – 337 с.
9. Законодавство України про охорону праці: Збірник нормативних документів: У 4 т. – К.: Основа, 1995 – Т.1 - 528 с.; Т.2 – 385 с.; Т.3-572 с.; Т.4 – 383 с.
10. Юровский С. А. Нормативно-производственное издание: «Общемашиностроительные нормы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места, на работы, выполняемые на металлорежущих станках» Зав. Редакцией С. А. Юровский, редактор С. В. Муравьев. 1998. – 368 с.

Допоміжні джерела інформації

11. Канарчук В.Є., Чигринець А.Д., Голяк О.Л. Технологія і устаткування для відновлення і підвищення зносостійкості автотракторних деталей у процесі ремонту. – К. : НМК, 1991. – 84 с.
12. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник / Лудченко О. А. – К.: Знання – Прес, 2004. – 478 с.
13. Волков В. П. и др. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: Підручник / Під загальною редакцією В. П. Волкова. Харків: ХНАДУ, 2010. – 556 с.

Інформаційні ресурси

14. Українська пошукова система «МЕТА». Сайт «Мета-авто»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://auto.meta.ua/>.
15. «Національна бібліотека України» ім. В.І. Вернадського: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
16. Спеціальна технічна література. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bukva.ua/>.
17. Електронні технічні книги. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://book2.me/teh/>.