**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет інженерії, транспорту та архітектури**

**Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету інженерії, транспорту та архітектури

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Віктор ОЛЕКСАНДРЕНКО

Підпис

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_

**СИЛАБУС**

Навчальна дисципліна **\_\_** ***«Експлуатація, обслуговування та надійність машин, робототехнічних та мехатронних систем»***

Освітньо-наукова програма **Машини та апарати легкої промисловості**

Рівень вищої освіти **Перший (бакалаврський)**

**Таблиця 1 – Загальна інформація**

|  |  |
| --- | --- |
| **Позиція** | **Зміст інформації** |
| **Викладач(і)** | **Тимощук Олександр Григорович** |
| **Профайл викладача** | <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8818>  Тимощук%2+Олександр+Григорович |
| **E-mail викладача(ів)** | [tymoshchukolex@khmnu.edu.ua](file:///G:\HHHHH%20АРХІВ%20%20ПОМІЧ\tymoshchukolex@khmnu.edu.ua) |
| **Контактний телефон** | 073-620-12-88 |
| **Сторінка дисципліни в ІСУ** | https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=1253 |
| **Навчальний рік** | 2022-2023 |
| **Консультації** | **Очні:** четвер, 2-а, 3-а, 4-та пара, БП-509,508  **Онлайн:** за необхідністю та попередньою домовленістю |

**Таблиця 2 - Загальна характеристика дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Статус дисципліни | Форма навчання | Курс | Семестр | Загальний обсяг | | Кількість годин | | | | | | Курсовий проект | Курсова робота | Форма семестрового контролю | |
| Кредити ЄКТС | Години | Аудиторні заняття | | | | Індивідуальна робота студента | Самостійна робота, в т.ч. ІРС |
| Разом | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | залік | іспит |
| О | Д | 4 | 8 | 5 | 150 | 68 | 34 | 34 |  |  | 82 |  |  |  | + |
| О | ДС | 3 | 5 | 4 | 120 | 51 | 34 | 17 |  |  | 69 |  |  |  | + |

**Анотація навчальної дисципліни**

Дисципліна «Експлуатація, обслуговування та надійність машин, робототехнічних та мехатронних систем» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Машини та апарати легкої промисловості».

***Пререквізити*** – інформатика, вступ до спеціальності, технологічні процеси та обладнання трикотажних виробництв, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, безпека життєдіяльності, охорона праці та екологічна безпека, основи розрахунку та конструювання типових вузлів та механізмів обладнання галузі, виробнича практика.

***Кореквізити***– технологічні процеси та обладнання галузі, виробнича практика, кваліфікаційна робота.

**Мета і завдання дисципліни**

***Мета дисципліни*.** Формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання з експлуатації, обслуговування та надійності машин, робототехнічних та мехатронних систем з використанням передових комп’ютерних технологій в сучасній машинобудівній промисловості з акцентом на галузеву спрямованість.

***Завдання дисципліни***. Формування практичних навичок здобувачів вищої освіти з метою застосування засобів і методів технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні. Виконання монтажу, налаштування, введення в експлуатацію, забезпечення надійності обслуговування технологічних машин і мехатронних систем легкої промисловості

**Очікувані результати навчання**

Після вивчення дисципліни студент має: знати та розуміти механіку і машинобудування та перспективи їхнього розвитку; знати і розуміти системи керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання; вміти готувати виробництво та експлуатувати обладнання, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу; добирати, аналізувати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи; застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у легкій промисловості; виконувати монтаж, налаштування та обслуговування обладнання легкої промисловості

**Тематичний і календарний план вивчення дисципліни**

**Таблиця 3 – *Тематичний і календарний план вивчення дисципліни***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **тижня** | **Тема лекції** | **Тема лабораторного заняття** | **Самостійна робота студента** | | |
| **зміст** | **год.** | **література** |
| 1-2 | Організація ремонту та обслуговування обладнання підприємств | Лабораторна робота (далі ЛР) №1. | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 1), підготовка до виконання ЛР №1 | 6 | [1],[2] |
| 3-4 | Показники експлуатації машин | ЛР №2 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 2), підготовка до виконання ЛР №1 | 6 | [1],[2] |
| 5-6 | Контроль і прогнозування зношування | Захист ЛР № 1-2 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 3), підготовка до захисту ЛР №1-2 | 6 | [1], [2], [3] |
| 7-8 | Методи проектування. Автоматизація проектування | ЛР №3 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 4), підготовка до виконання ЛР №3 | 6 | [1], [2], [3] |
| 9-10 | Контроль і прогнозування зношування | ЛР №4 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 5), підготовка до виконання ПР №4 | 6 | [1], [2], [3], [4] |
| 11-12 | Розрахунки величини зношування пари тертя типу вал-підшипник ковзання. | Захист ЛР № 3-4 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 6), підготовка до захисту ЛР № 3-4 | 6 | [1], [2], [3], [4] |
| 13-14 | Розрахунки величини зношування пари тертя типу вал-підшипник ковзання. | ЛР №5, 6 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 7), підготовка до виконання ЛР №5 | 6 | [1], [2] |
| 15-16 | Дефектування та дефектоскопія під час ремонту машин. | Захист ЛР №5, 6 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 8), підготовка до виконання ЛР №5 | 6 | [3], [4] |
| 17 | Діагностика машин і обладнання галузі | Захист ЛР №7 | Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 8), підготовка до підсумкового заняття | 4 | [1], [2], [3], [4] |

**Примітка**. Лабораторні заняття проводяться раз на два тижні по чотири години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

**Політика дисципліни**

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов’язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіку.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на занятті, призначеному викладачем, у відповідності до розкладу. Пропущене лабораторне заняття студент зобов’язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп’ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Moodle, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання практичних робіт та пов’язаних із ними власних завдань кваліфікаційної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно із завданнями, що представлені у методичних вказівках до вивчення курсу. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту практичну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати практичну роботу згідно із його варіантом.

**Критерії оцінювання результатів навчання**

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за ***чотирибальною*** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих ***позитивно*** з урахуванням вагового коефі­цієнта. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; якість оформлення протоколу і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасна здача лабораторної роботи.

При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; презентація індивідуальних завдань.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Аудиторна робота | | | | | | | | | | Семестровий контроль, іспит |
| Лабораторні роботи №: | | | | | Захист лабораторних робіт №: | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | За рейтингом |
| ВК\*: 0,2 | | | | | 0,4 | | | | | 0,4 |

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

***Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оцінка ЄКТС | Інституційна інтервальна шкала балів | Вітчизняна оцінка, критерії | |
| A | 4,75–5,00 | 5 | ***Відмінно*** – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок |
| B | 4,25–4,74 | 4 | ***Добре*** – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками |
| C | 3,75–4,24 | 4 | ***Добре*** – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками |
| D | 3,25–3,74 | 3 | ***Задовільно*** – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією |
| E | 3,00–3,24 | 3 | ***Задовільно*** – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання |
| FX | 2,00–2,99 | 2 | ***Незадовільно*** – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни |
| F | 0,00–1,99 | 2 | ***Незадовільно*** – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни |

**Питання для самоперевірки**

1. Види тертя, що зустрічаються в технічних системах. Види зношення деталей.
2. Чинники, що визначають стійкість поверхні тертя проти зношення.
3. Зміна економічної ефективності обладнання в процесі експлуатації.
4. Причини зношення деталей.
5. Характерні періоди експлуатації обладнання. Загальноекономічні показники експлуатації обладнання.
6. Методи вимірювання зношення деталей. Закономірності процесів зношення.
7. Класифікація рухомих з’єднань. Розрахунок скінчено-допустимих значень зношення.
8. Класифікація порушень працездатності деталей, класифікація процесів зношення.
9. Основні експлуатаційні показники машини.
10. Види змащення та способи подачі мастила на поверхні тертя.
11. Системи змащення швейного обладнання.
12. Система планово-попереджувальних ремонтів.
13. Роль ремонтної служби підприємств легкої промисловості.
14. Які етапи включає технологічний процес ремонту обладнання.
15. Класифікація способів очистки деталей під час проведення ремонтних робіт.
16. Яке завдання вирішується при технічному діагностуванні машини? Способи діагностування.
17. Сучасне обладнання для проведення діагностики обладнання.
18. Призначення мастил. Критерії вибору мастила.
19. Види ремонтів. Організація ремонтних робіт на підприємствах легкої промисловості.
20. Демонтаж та транспортування обладнання. Організація складально-розбірних робіт.
21. Класифікація забруднень. Класифікація миючих засобів.
22. Способи миття деталей. Сортування деталей.
23. Приладова дефектоскопія.
24. Які види тертя зустрічаються в технічних системах?
25. Які існують види зношення деталей?
26. На якому етапі експлуатації машини присутній технологічний рельєф?
27. Які чинники визначають стійкість поверхні тертя проти спрацювання?
28. Від яких показників залежить інтенсивність спрацювання конічної пари тертя?
29. Що є основним експлуатаційним показником технологічного обладнання?
30. Які існують пособи подачі мастила на поверхні тертя?
31. Яка система змащення найчастіше застосовується в високопродуктивному швейному обладнанні?
32. Яка система змащення найчастіше застосовується в швейному обладнанні для обробки важких та важкотранспортуємих матеріалів?
33. Яким чином змінюється працездатність під час ремонту?
34. Що відноситься до періодичних планових ремонтів?
35. Які задачі вирішує ремонтна служба підприємства?
36. З чим пов’язані рекомендації по заміні мастила по закінченню періоду обкатки машини?
37. Яким чином змінюється економічна ефективність під час експлуатації обладнання?
38. На які групи поділяють основні причини зношення деталей машин?
39. Які етапи включає процес ремонту технологічно обладнання?
40. З якою метою та у яких випадках проводиться капітальний ремонт?
41. Що передбачає проведення малого ремонту?
42. Що передбачає проведення капітального ремонту?
43. Які способи очистки деталей застосовують під час проведення ремонтних робіт?
44. Яке завдання вирішується при технічному діагностуванні машини?
45. З якою метою проводиться очищення деталей машин під час ремонтних робіт ?
46. До якого виду відказу може привести корозія металу судини, яка працює під тиском?
47. Які ушкодження деталей машин можна виявити суб’єктивним методами?
48. Які мастила застосовують в технічних системах, що працюють у забруднених середовищах?
49. Які фрикційні зв’язки в парах тертя призводять до руйнування від втовлюємості?
50. Яким чином впливає часте розбирання машини на процес її зношення?
51. З якою метою проводиться середній ремонт?
52. Який спосіб найбільш ефективний для очищення деталей складної форми (порожнини, щілини та інш)?
53. Яка система змащення використовується у важко навантажених механізмах та за малих швидкостей обертання валів?
54. Який вид спрацювання може виникнути при відсутності мастила на поверхні тертя?
55. Що таке міжремонтний цикл?:
56. Яким способом можливо виявити внутрішні дефекти деталей?
57. Вкажіть для якого варіанту зношення можлива подальша експлуатація деталей.
58. Яким чином покращують властивості мінеральних мастил?
59. Яким чином впливає велика шорсткість поверхні на роботу з’єднання?
60. Яким чином впливає частота обертання на зношення пари вал-підшипник?
61. В яких випадках виникає неспрацювання при адгезії?
62. Яким чином впливає дисбаланс обертових деталей на величину зношення підшипників?
63. Вкажіть причину інтенсивного зношення підшипників ковзання в швейній машині.
64. В швейній машині спостерігається зношення опорних шийок головного валу інтенсивніше за підшипник ковзання. Вкажіть причину інтенсивного зношення валу.

**Рекомендована література**

1. Канарчук В. Є. Надійність машин: Підручник / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитрієв. – К. : Либідь, 2003. – 424 с.
2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 358 с.
3. Скиба М.Є., Іщук В.І. Експлуатація, обслуговування та ремонт машин. Посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2005. – 209 с.
4. Попович М. Г. Електромеханічні системи автоматичного керування  та електропривод  /  М.  Г.  Попович,  О.  Ю.  Лозинський,     В. Б. Клепіков. – Київ : Либідь, 2005. – 678 с.
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
6. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу:  <http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php>.

7. Машинобудівна галузь в Україні: потенціал та можливості для розширення експорту на період до 2021 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://www.expert.kiev.ua/trial/ME\_report.pdf

**Інформаційні ресурси**

Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=1253>

Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8818>

= Тимощук%2+Олександр+Григорович