

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)



СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретичні основи експлуатації мехатронічних систем

Галузь знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій

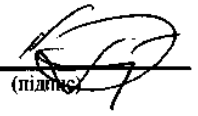
Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями

Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: Благодарний М. П., кандидат технічних наук, доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні
кафедри мехатроніки та електротехніки (№305)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від 30 серпня 2021 р.

В.о. завідувача кафедри №305

кандидат технічних наук, доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

(ініціали та прізвище)

К. Ф. Фомичов

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

А. О. Скрипник
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Благодарний Микола Петрович, заслужений винахідник України, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри мехатроніки та електротехніки.

Викладає наступні дисципліни:

- на першому освітньому рівні – “Системи оброблення сигналів”, “Пристрої та методи контролю технологічних процесів”, “Прийняття рішень в умовах визначеності”;
- на другому освітньому рівні – “Методи контролю та діагностування мехатронних систем”, “Теоретичні основи експлуатації мехатронних систем”, “Імовірнісні методи прийняття рішень”, “Ігрові методи прийняття рішень”, “Науково-дослідна робота магістрів”.

Напрям наукових досліджень: теоретичні основи забезпечення відмовостійкості матричних спецпроцесорів мехатронних систем реального часу .

Контактна інформація:

Тел.: 067-244-80-75

E-mail: n.blagodarnyi@khai.edu

Робоче місце: Літаковий корпус, ауд.114.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – другий.

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі аудиторних – 64, самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти – денна.

Дисципліна – вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні роботи.

Види контролю – модульний контроль, іспит.

Мова викладання – українська.

Пререквізити. Дисципліни “Мехатронні системи”, “Методи контролю та діагностування мехатронних систем”, “Системи штучного інтелекту”, “Ігрові методи дослідження операцій”, “Імовірнісні методи дослідження операцій”.

Кореквізити. Дисципліна є базовою при вивченні дисциплін “Методи проектування та моделювання безпілотних систем”, “Проектування програмного забезпечення для спеціалізованих автоматизованих систем, виконання магістерської роботи.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння здобувачами теоретичних основ технічної експлуатації мехатронних систем, методів оцінки їх надійності, заходів з технічного обслуговування, ремонту, контролю технічного стану та діагностування.

Завдання: формування у здобувачів сукупності знань, вмінь і уявлень з основних принципів побудови та застосування засобів контролю параметрів технологічних процесів, їх застосування в практичній діяльності за фахом.

Компетентності, які набуваються:

- здатність розробляти технічні завдання на модернізацію та автоматизацію діючих виробничих та технологічних процесів, технічних систем та засобів автоматизації; нові автоматизовані та автоматичні технології її виробництва.
- здатність розуміти процеси і явища у технологічних комплексах галузі автоматизації та приладобудування, аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації.
- здатність забезпечувати надійність та безпеку на всіх етапах життєвого циклу продукції; обирати системи екологічної безпеки виробництва.
- готовність до прийняття організаційно-керівних рішень в умовах різних думок та оцінки наслідків прийнятих рішень

Очікувані результати навчання:

- вміти застосовувати сучасні методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем експлуатації складних технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
- вміти створювати та експлуатувати високонадійні системи автоматизації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах.
- вміти виконувати аналіз та опрацювання інформації, проводити патентні дослідження з метою прийняття ефективних рішень, забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень, визначення показників технічного рівня автоматизованих та автоматичних систем керування, засобів їх технічного та апаратно-програмного забезпечення.
- бути здатним проводити аналіз виробничо-технічних систем в різних галузях промисловості як об'єктів автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації.
- вміти налагоджувати спеціальні вимірювальні та керуючі системи з урахуванням властивостей виробничо-технологічних комплексів.
- вміти застосовувати системний підхід для врахування нетехнічних (економічних, правових, соціальних, екологічних і ін.) складових оцінки об'єктів автоматизації при проведенні робіт з впровадження систем керування складними технологічними та організаційно-технічними

об'єктами. – здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик; налагоджувати та експлуатувати системи автоматизації.

– вміти організувати проведення монтажних і налагоджуваних робіт систем автоматизації.

– вміти виявляти, локалізувати та виправляти помилки в роботі програмних та апаратних засобів автоматичного та автоматизованого управління.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Характеристики систем експлуатації

Тема 1. Надійність та готовність мехатронних систем.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми практичних занять: Визначення характеристик ремонтпридатності, довговічності та зберігаємості елементів мехатронних систем. Вивчення об'єктивних та суб'єктивних факторів впливу на готовність мехатронних систем.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з оцінки характеристик надійності та готовності мехатронних систем.

Стисла анотація. Вступ. Основні поняття та визначення теорії надійності. Етапи життєвого циклу мехатронних систем. Фізична природа відмов. Оцінки надійності та готовності мехатронних систем на різних етапах життєвого циклу.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Оцінки надійності мехатронних систем на різних етапах життєвого циклу. Виконання та захист індивідуального завдання.

Тема 2. Технічне обслуговування мехатронних систем.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми практичних занять: Оформлення акту технічного стану виробу, вивчення змісту технічної документації складного виробу

Обов'язкові предмети та засоби: Штатне обладнання навчальної лабораторії кафедри. Методичні розробки з технічного обслуговування вузлів мехатронних систем.

Стисла анотація. Обслуговування та надійність мехатронних систем. Зміна надійності мехатронних систем в процесі експлуатації. Вплив перевірок на надійність складних систем. Моделі технічного обслуговування

мехатронних систем.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вплив перевірок на надійність складних систем. Виконання індивідуального завдання.

Тема 3. Відновлюваність та збережуваність мехатронних систем.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми практичних занять: Вивчення методики контролю, обслуговування та відновлення програмних засобів. Розрахунок комплекту запасних елементів для відновлення та ремонту складних систем.

Обов'язкові предмети та засоби: Штатне обладнання навчальної лабораторії кафедри. Методичні розробки з відновлюваності та збережуваності вузлів мехатронних систем.

Стисла анотація. Характеристики відновлюваних мехатронних систем. Попереджувальні заміни елементів під час тривалої експлуатації мехатронних систем. Планово-попереджувальні заміни елементів. Ремонти мехатронних систем. Зберігання вузлів мехатронних систем. Методи забезпечення заданого рівня надійності мехатронних систем.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 12 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Методи забезпечення заданого рівня надійності резервованих систем. Виконання індивідуального завдання.

Тема 4. Технічна діагностика вузлів мехатронних систем.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми практичних занять: Вивчення методів діагностування складних систем.

Обов'язкові предмети та засоби: Штатне діагностичне обладнання навчальної лабораторії кафедри. Методичні розробки з технічної діагностики вузлів мехатронних систем.

Стисла анотація. Загальна характеристика діагностичного процесу. Моделі пошуку відмовивши елементів у складних системах (групових та поелементних перевірок). Логічний аналіз симптомів відмов. Раціональне технічне діагностування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 11 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Методи раціонального технічного діагностування вузлів мехатронних систем. Виконання індивідуального завдання.

Модуль 2

Змістовний модуль 2. Організація та забезпечення експлуатації мехатронних систем

Тема 5. Експлуатація програмних засобів.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми практичних занять: Вивчення методики контролю, обслуговування та відновлення програмних засобів.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Зразки програм контролю та керування вузлами мехатронних систем. Методичні розробки з експлуатації програмних засобів.

Стисла анотація. Основні положення щодо експлуатації програмних засобів. Введення до експлуатації та організація застосування програмних засобів.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 11 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Контроль, обслуговування та відновлення програмних засобів

Тема 6. Забезпечення мехатронних систем запасними елементами.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 12 год.

Теми практичних занять: Розрахунок комплекту запасних елементів для відновлення та ремонту мехатронних систем.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розрахунку забезпечення мехатронних систем запасними елементами.

Стисла анотація. Визначення оптимальної кількості запасних елементів. Визначення кількості запасних елементів при періодичному поповненні та при запізненні в їх доставці. Оцінки витрат на запасні елементи. Проблема об'єднання запасних елементів для складних систем. Вибір запасних елементів, як задача масового обслуговування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 11 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи. Розрахунок об'єму запасних елементів, як задача масового обслуговування. Виконання індивідуального завдання.

Тема 7. Експлуатаційна документація.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 12 год.

Теми практичних занять: Вивчення змісту технічної документації складного виробу.

Обов'язкові предмети та засоби: Експлуатаційна документація на лабораторне обладнання навчальної лабораторії кафедри. Методичні розробки з вивчення експлуатаційної документації.

Стисла анотація. Загальні положення, склад експлуатаційної документації. Керівна, плануюча, обліково-звітна документація. Експлуатаційно-технічна документація. Ремонтна документація. Внесення змін в експлуатаційну та ремонтну документацію.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 13 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Внесення змін в експлуатаційну та ремонтну документацію. Виконання та захист індивідуального завдання.

5. Індивідуальні завдання

Розв'язання оптимізаційної задачі щодо заміни обладнання (варіанти).

6. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекцій, практичних занять, розрахунків), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами опублікованими кафедрою, виконання розрахункової роботи.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни, письмового модульного контролю, захист розрахункових робіт, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист лабораторних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Всього за 1-й змістовний модуль			0...50
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист лабораторних робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Всього за 2-й змістовний модуль			0...42
Виконання та захист розрахункової роботи	0...8	1	0...8
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль іспит проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування та наявності допуску до іспиту. Білет для

іспиту складається з двох теоретичного запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі завдання на лабораторні заняття та виконати розрахункову роботу. Вміти самостійно давати характеристику загальним принципам експлуатації апаратних та програмних засобів мехатронних систем.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі завдання до лабораторних робіт, своєчасно захистити розрахункове завдання. Показати вміння виконувати та захищати завдання до лабораторних занять в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням оптимальних розв'язків задач. Показувати вміння розв'язувати задачі діагностування апаратних та програмних засобів, проводити розрахунки запасного майна та приладдя, характеристик надійності та готовності мехатронних систем, вести експлуатаційну документацію з заданою точністю.

Відмінно (90-100). У повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися в підручниках та навчальних посібниках. Досконально знати методи оптимізації рішень щодо експлуатації мехатронних систем, проводити розрахунки надійності та готовності мехатронних систем, періодичності технічного обслуговування, комплекту запасних елементів та приладдя, обґрунтовувати доцільність застосування методів контролю та діагностування апаратних та програмних засобів мехатронних систем. Своєчасно виконувати та захищати всі лабораторні заняття в обумовлені викладачем термінами з обґрунтуванням точності рішень

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів		
	Іспит	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Незараховано

9. Політика навчального курсу

Пропущені заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами протягом семестру, в якому вивчається дисципліна під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

10. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни - сайт k305@d3.khai.edu.

На сайті розміщений навчально-методичний комплекс дисципліни:

Обов'язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, навчальні посібники, в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункової роботи, практичних занять, а також методичні рекомендації для самостійної підготовки;
- тематика індивідуальних занять;
- приклади розв'язання типових завдань;
- тести для контрольних заходів;
- каталог інформаційних ресурсів;

Додаткові складові НКМД:

- комп'ютерні презентації;
- ілюстративні матеріали.

11. Рекомендована література

Базова

1. Благодарний М.П., Внуков І.П. Теоретичні основи експлуатації мехатронних комплексів: Навчальний посібник. - Харків:, Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2014 .- 168 с.
2. Благодарний М.П., Теоретичні основи експлуатації мехатронних комплексів: посібник до практичних занять та дипломного проектування.- Харків:, Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2016 .- 168 с.
3. Благодарний М.П., Тимонькін Г.М. Оцінка ефективності інженерних рішень: Конспект лекцій.- Харків: ХНАДУ, 2007.-120 с.
4. Локазюк В.М. Надійність, контроль, діагностика та модернізація персональних комп'ютерів / Локазюк В.М., Савченко Ю.Г. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2004.- 376 с.

Допоміжна

1. Каган Б.М., Мкртумян И.Б. Основы эксплуатации ЭВМ. – М.: Энергоатомиздат, 1988.- 430 с.
2. Леонов А.И., Дубровский Н.Ф. Основы технической эксплуатации бытовой радиоэлектронной аппаратуры. М.: Легпромиздат, 1991. – 272 с.
3. Лонгботтон Р. Надежность вычислительных систем, М.: Энергоатомиздат, 1985. 288 с.
4. Абраменко Б.С. и др. Эксплуатация автоматизированных систем управления. – М. Министерство обороны СССР, 1984. - 485 с.
5. Основы цифрових систем/ І.П.Барбаш та інші. – Підручник.-Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2002.-672 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри k305@d3.khai.edu