

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

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник НКМ 2


(підпис)

Дмитро КРИЦЬКИЙ
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**КОНТРОЛЬ ТА ВИПРОБУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ТА
БІОМЕДИЧНИХ ЗАСОБІВ**

(назва навчальної дисципліни)

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
(шифр і найменування галузі знань)

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
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків 2021 рік

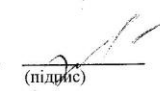
Розробник: Бабаков М.Ф. професор кафедри №502, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

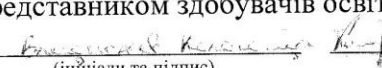
Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

О.В. Висоцька
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)


(ініціали та підпис)



КОНТРОЛЬ ТА ВИПРОБУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ТА МЕДИЧНИХ ЗАСОБІВ

Галузі знань: «Математика та статистика», «Інформаційні технології»,
«Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія»,
«Електроніка та телекомунікації»

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Статус дисципліни	вибіркова
Обсяг дисципліни	150 годин/ 5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Організаційно-методичні принципи контролю та випробувань РЕЗ та БМЗ; основи теорії планування, проведення та обробки даних контролю та випробувань; технічні засоби забезпечення контролю та випробувань.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Студенти зможуть володіти знаннями для вирішення задач планування, проведення та обробки даних контролю та випробувань РЕЗ та БМЗ при проектуванні, виготовленні та експлуатації об'єктів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Фахові компетентності спеціальності (ФК) - Здатність забезпечувати технічний контроль РЕЗ та БМЗ; - Здатність аналізувати радіоелектронні та біотехнічні системи медичного призначення; - Здатність створювати та вдосконалювати методи і технології, призначені для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів радіоелектроніки і систем медико технічного призначення; - Здатність брати участь в розробці, тестуванні та експлуатації комп'ютеризованих радіоелектронних та медичних і біотехнічних комплексів, апаратів і систем; - Здатність обґрунтовано вибирати, використовувати і розробляти методи обробки та аналізу сигналів і даних в радіоелектронних і біомедичних системах. Програмні результати навчання: - Уміння стежити за роботою обладнання, проводити складні досліди і вимірювання, вести записи за експериментами, які проводяться, виконувати необхідні розрахунки, аналізувати і узагальнювати результати, складати за ними технічні звіти і готувати оперативні відомості; - Уміння брати безпосередню участь у роботах пов'язаних з випробуваннями устаткування і впровадження його в експлуатацію.
Пререквізити	Знання отримані на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти при вивченні дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Схемотехніка», «Основи проектування», «Методи та засоби обробки сигналів» «Застосування мікропроцесорів в біомедичних засобах».
Пореквізити	Знання можуть бути використані під час написання магістерської роботи
Організація навчання	Види занять: лекції, лабораторні заняття. Форми здобуття освіти: денна, заочна. Форми контролю: модульний контроль, іспит
Кафедра	Кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів та технологій
Факультет	Факультет радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокомунікацій

Викладач		ПІБ	Бабаков Михайло Федорович
		Посада	Професор каф. 502
		Вчене звання	доцент
		Науковий ступінь	кандидат технічних наук
		e-mail	m.babakov@khai.edu
		Дисципліни, що викладаються викладачем	Основи проектування РЕЗ та БМЗ, Основи проектування РЕЗ та БМЗ (курсова робота), Методи та засоби обробки сигналів, Основи інжинірингу БМЗ, Методи експериментальних досліджень РЕЗ та БМЗ, Контроль та випробування РЕЗ та БМЗ, Технічна діагностика та управління станом РЕЗ та БМЗ

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Організаційно-методичні принципи контролю та випробувань БМЗ

Тема 1. Вступ до дисципліни «Контроль та випробування радіоелектронних засобів»

Забезпечення якості БМЗ – головна задача проектування, виробництва та експлуатації. Показники якості БМЗ. Їх невизначеність. Методи оцінки та контролю якості. Роль експериментальних методів.

Тема 2. Організаційно-методичні принципи контролю та випробувань БМЗ

Види об'єктів контролю та випробувань БМЗ. Метод, програма, методика контролю та випробувань.

Систематизація видів контролю та випробувань за основними ознаками.

Єдність контролю та випробувань та принципи її забезпечення.

Система державних випробувань продукції. Задачі, функції, принципи побудови.

Тема 3. Моделі кількісного та якісного контролю. Визначальні та контрольні випробування

Кількісний та якісний контроль показників якості. Імовірнісний характер показників якості. Моделі кількісних та якісних ознак. Принципи обґрунтування моделей.

Методологія планування та обробки даних визначальних випробувань за якісними та кількісними ознаками. Вихідні дані та їх обґрунтування. Методи оцінок показників якості. Типові приклади для якісних та кількісних ознак.

Плани контролю якості за якісними та кількісними ознаками. Правила прийняття рішень при контролі. Показники вірогідності. Одноступеневий та послідовний контроль. Контроль за довірчими границями.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Основи випробувань БМЗ на надійність. Засоби випробувань та неруйнівного контролю

Тема 4. Випробування БМЗ на надійність

Плани випробувань за якісними та кількісними ознаками. Обґрунтування плану випробувань. Принципи планування випробувань на надійність. Випробування на ремонтпридатність. Використання апріорної інформації.

Принцип прискорення випробувань БМЗ на надійність. Нормальні та форсовані режими. Застосування принципів розпізнавання образів.

Технологічні бракувальні випробування (технологічний прогін). Оптимізація технологічного прогону БМЗ.

Тема 5. Випробування БМЗ на діючі чинники

Методи випробувань БМЗ на діючі чинники: механічні, кліматичні, радіаційні, спеціальні, технологічні. Принципи побудови випробувальних стендів та камер.

Тема 6. Методи неруйнівного контролю БМЗ та принцип виявлення причин відмов

Методи та засоби неруйнівного контролю БМЗ. Принципи виявлення причин відмов БМЗ. Застосування методів розпізнавання образів та обробки зображень.

Модульний контроль

2. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено.

3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, самостійна робота студента з навчальною та довідковою літературою, лабораторні роботи, консультації.

4. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточне усне опитування, оцінка виконання та захисту лабораторних робіт, модульний контроль, іспит.

Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	7	0...14
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох теоретичних та одного практичного питання. Максимальна кількість балів: за теоретичне питання – 20, за практичне питання – 40 (сума 100 балів).

Якісні критерії оцінювання

Знати: організаційно-методичні принципи контролю та випробування РЕЗ та БМЗ; основи теорії планування, проведення та обробки даних контролю та випробувань; вміти: розробляти програми та методики контролю та випробувань РЕЗ та БМЗ з обґрунтуванням засобів контролю та випробувань.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому, неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Виконати та захистити всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вирішувати простіші задачі модульного контролю. Вміти пояснити типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися при виконанні лабораторних робіт.

Добре (75-89). Показати середній рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; підкріплювати вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Виконати та захистити всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вирішувати задачі модульного контролю середнього рівня складності. Вміти розробляти типові алгоритми та програмні рішення, подібні тим, що використовувалися при виконанні лабораторних робіт.

Відмінно (90-100). Показати відмінний рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у повному обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Виконати та захистити всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих

підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вирішувати задачі модульного контролю високого рівня складності. Вміти розробляти нестандартні алгоритми та програмні рішення, відмінні від тих, що використовувалися при виконанні лабораторних робіт.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс з дисципліни «Контроль та випробування РЕЗ та БМЗ» [електронний ресурс] / Бабаков М.Ф. // Харків, НАУ «ХАІ», 2018. Режим доступу: <http://k502.khai.edu.ua/u/micro/>

Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ 3021-95. Контроль та випробування. Основні положення.
2. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Основні положення.
3. Контроль та випробування радіоелектронних та біомедичних засобів. Частина 1:/ М.Ф. Бабаков, О.С. Албул - навчальний посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т "ХАІ", 2020 – 118 с.

Допоміжна

1. Теоретические основы информационно-измерительных систем: учебник/подред.В.П.Бабака. – Киев, 2014 – 832с.
2. Основи надійності цифрових систем/В.С.Харченко та інші.- Підручник.- Харків: «ХАІ», 2004.-573 с.
3. Основи метрології та вимірювальної техніки: підручник: у 2т./ за ред. Б.Стадника.- Львів: «Львівська політехніка», 2005р. Т.1. Основи метрології – 532с

Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 502, розділ навчальної дисципліни «Статистичні методи обробки сигналів»: <http://k502.khai.edu.ua/u/>
2. About reliability
http://reliawiki.org/index.php/Main_Page