Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
_____ Євген КАЛАШНІКОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АПАРАТНІ ЗАСОБИ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (КП)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Мікро- та наносистемна техніка
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник:
Юлія ВОЛОШИН, доцент каф.502
(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
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор Олена ВИСОЦЬКА
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис) Євгеній ГНАТЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

ПІБ: Волошин Юлія Андріївна

Посада: доцент

Науковий ступінь: PhD

Вчене звання: не маю

Перелік дисциплін, які викладає:
Експертиза та сертифікація БМЗ
ККП з електроніки та схемотехніки
Біометрія

Напрями наукових досліджень:
Інформаційно-хвильовий вплив електромагнітного випромінювання на БО

Контактна інформація:
y.voloshyn@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	6
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	*денна*: 2 кредити ЄКТС / 60 годин (24 аудиторних, з яких: лекції – 0, практичні – 24; СРЗ – 36);
Види навчальної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Курсовий проєкт, семестровий контроль – диф. залік
Пререквізити	«Вимірювальні перетворювачі», «Електроніка та схемотехніка», «Біофізика та біомеханіка», «Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами»
Кореквізити	«Апаратні засоби медико-біологічних досліджень»
Постреквізити	«Виробнича практика»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – вивчення фізіологічних, активних та аналітичних методів дослідження біологічних об'єктів, що використовуються в сучасній медицині з застосуванням відповідних інструментальних засобів

Завдання – формування у здобувачів вмінь з використання методів комплексного дослідження функціонування біологічних об'єктів, що базуються на використанні технічних апаратних засобів.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів автоматизації та електроніки.

Загальні компетентності (ЗК):

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях медичних або біологічних досліджень (ЗК1).
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 2).
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6).
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7).
- Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК15).

Спеціальні компетентності (ФК):

- Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки (ФК 1).
- Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання (ФК 10).
- Знати особливості фізичних полів як екологічних факторів які визначають життєдіяльність і еволюцію біологічних об'єктів; основні явища, ефекти, які виникають в живому організмі під впливом зовнішніх електромагнітних, акустичних, теплових і гравітаційних полів (ФК 14).

Програмні результати навчання (ПРН)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні і експлуатації (ПРН1).
- Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розвязання практичних задач синтезу пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки (ПРН3).

- Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки (ПРН 4).

- Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати (ПРН 6).

- Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів (ПРН 7).

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Розробка технічного завдання на проєктування

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Апаратні засоби медико-біологічних досліджень (КП)». Системні аспекти проведення медико-біологічних досліджень.

Практичні заняття.

Загальна характеристика розділів і структури дисципліни. Загальна характеристика процесу проектування БМП. Предмет вивчення, структура, етапи та задачі дисципліни. Бібліографія. Узгодження завдань на проектування.

Самостійна робота: опрацювання викладеного матеріалу, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 2. Вивчення принципів побудови аналогічної за функціональним призначення існуючих БМП, умов її експлуатації та чинників, що впливають на її функціонування

Практичні заняття.

Аналіз принципів побудови аналогічної за функціональним призначення існуючих апаратних засобів. Аналіз умов експлуатації апаратних засобів та чинників, що впливають на її фун кціонування.

Самостійна робота: опрацювання викладеного матеріалу, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 3. Розробка технічного завдання на апаратний засіб МБД, що проєктується

Практичні заняття.

Загальна характеристика розділів технічного завдання на проектування засобу . Взаємозв’язок технічного завдання з умовами експлуатації засобу та принципами його функціонування. Етапи розробки технічного завдання.

Самостійна робота: опрацювання викладеного матеріалу, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Змістовний модуль № 2. Проєктування засобу МБД

Тема 4. Розробка структурної та функціональної засобу МБД

Практичні заняття.

Методологія аналізу варіантів побудови засобу МБД. Схема електрична структурна. Схема електрична функціональна. Вимоги до оформлення креслень схем. Вплив умов експлуатації та зовнішніх чинників на вибір елементної бази засобу МБД. Взаємозв'язок характеристик елементної бази з характеристиками засобу МБД за призначенням. Техніко-економічне обґрунтування рішень щодо вибору елементної бази засобу МБД.

Самостійна робота: опрацювання викладеного матеріалу, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 5. Розробка схеми електричної принципової засобу МБД

Практичні заняття.

Вплив умов експлуатації та зовнішніх чинників на схемотехнічні рішення. Взаємозв'язок характеристик елементної бази з схемотехнічними рішеннями. Техніко-економічне обґрунтування схемотехнічних рішень.

Самостійна робота: опрацювання викладеного матеріалу, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 6. Оформлення креслень та розрахунково-пояснювальної записки

Практичні заняття.

Склад та структура проектно-конструкторської документації. Схеми електричні структурні, функціональні, принципові. Перелік елементів. Структура опису алгоритмів та програмного забезпечення. Вимоги діючих стандартів до їх оформлення. Структура, зміст, вимоги до розрахунково-пояснювальної записки. Вимоги діючих стандартів до її оформлення.

Самостійна робота: опрацювання викладеного матеріалу, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модуль 2.

Виконання курсового проекту на тему «Розробка засобу МБД».

5. Індивідуальні завдання

Виконання курсового проекту на тему «Розробка засобу МБД».

6. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (практичних занять, розрахункових робіт); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів). Технологія дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях та консультаціях, фінальний контроль у вигляді захисту курсового проєкту.

8 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
0…50 балів	0…10 балів	0…40 балів	100

Семестровий контроль (диф. залік) проводиться у формі публічного захисту курсового проекту. Захист курсового проекту складається з доповіді протягом 8 – 10 хвилин і відповідей на запитання викладача. У доповіді слід охарактеризувати постановку задачі, викласти суть виконаної роботи, отримані результати, зробити висновки за результатами роботи. За доповідь та відповіді на питання студент отримує до 40 балів. Підсумкова оцінка за курсову роботу (максимум – 100 балів) складається з оцінок за пояснювальну записку, за якість виконання ілю- стративної частини та за захист курсового проекту.

Таблиця 8.3 – Шкали 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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Засвоїти медичну термінологію поширених методів досліджень та класифікувати їх за групами. Вміти складати спрощені структурні схеми апаратних засобів для реалізації методів досліджень.

Добре (75 - 89). Твердо засвоїти мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк, обґрунтувати рішення. Вміти пояснювати фізичні механізми, які лежать в основі інструментальної та апаратної реалізації методів медико-біологічних досліджень.

Відмінно (90-100). Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти складати детальні структурні схеми апаратних засобів для реалізації методів досліджень, розраховувати кількісні технічні характеристики основних блоків.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчестності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/).

10. Методичне забезпечення

Навчальні посібники:

1. Олійник В.П. Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами [Текст] : навч. посіб. / В. П. Олійник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 72 с. ISBN 978-966-662-730-1.
2. Олійник, В. П. Методи медико-біологічних досліджень [Електронний ресурс] : навч. посіб. до практ. робіт / В. П. Олійник, Ю. А. Волошин. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 78 с.
3. Сучасні методи дослідження біологічних систем: навчальний посібник для аудиторної, позааудиторної та самостійної підготовки здобувачів вищої освіти спеціальностей «Фармація», «Клінічна фармація» та «Технологія парфумерно-косметичних засобів» / Л. В. Яковлєва, О. В. Ткачова, О. О. Герасимова. Під ред. Л.В. Яковлєвої. – Х.: НФаУ, 2019. – 151 с.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: http://k502.khai.edu; https://mentor.khai.edu/

11. Рекомендована література

Базова

1. Олійник, В. П. Апаратні методи досліджень в біології та медицині [Текст] : навч. посіб. / В. П. Олійник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 112 с. ISBN 978-966-662-802-5
2. Основи біомедичного радіоелектронного апаратобудування: навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, Л. Г. Коваль, та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 134 с.
3. Дідух В. Д. Біологічна фізика з фізичними методами аналізу : навч. пос. / В. Д. Дідух, Ю. А. Рудяк, О. А. Багрій-Заяць. — Тернопіль, 2021.—305 с.

Допоміжна

1. Мустецов Т.М. Теорія біотехнічних систем: навчальний посібник [Текст]/ Т.М. Мустецов, А.С. Нечипоренко. Х.: ХНУ імені Каразіна, 2015. -188 с.
2. Тимчик Г. С. Польові структури біотехнічних систем: монографія [Текст] / Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко. – К. НТУУ «КПІ», 2013. – 384 с.
3. Зима, В. Л. Біофізика : Збірник задач [Текст] : Навч. посіб./ В. Л. Зима. – К. : Вища шк., 2001. – 124 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека НАУ «ХАІ» http://Library.khai.edu
2. Сайт кафедри http://k502.khai.edu