

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
 Володимир ОЛІЙНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 "Хімічна інженерія та біоінженерія"
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 "Біомедична інженерія"
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інженерія
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Олійник В. П., професор каф. 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
(назва кафедри)

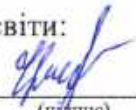
Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

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


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Яна ЧЖАН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Олійник Володимир Петрович

Посада: професор

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Основи електроніки та схемотехніки, Біофізика та біомеханіка, Апаратні методи медико-біологічних досліджень, Діагностичні і терапевтичні апарати та системи

Напрями наукових досліджень: Бездротове живлення імплантатів, Технічні засоби інформаційно-хвильової терапії, Пристрої діагностики за методом газорозрядної візуалізації

Контактна інформація: тел. +380 97 15 3059,
e-mail: v.oliinyk@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	<u>денна</u> : 3 кредити ЄКТС / 90 годин (0 аудиторних, СРЗ – 90);
Види навчальної діяльності	Самостійна робота за індивідуальним завданням
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	«Навчальна практика», «Ознайомча практика»,
Кореквізити	Основи проєктування біомедичних засобів», «Основи конструювання радіоелектронних засобів» «Електроніка та схемотехніка».
Постреквізити	«Діагностичні і терапевтичні апарати та системи», «Комплексний курсовий проєкт з електроніки та схемотехніки», «Комплексний курсовий проєкт з технології та проєктування біомедичних засобів»

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

Мета – набуття практичних вмінь:

- застосування теоретичних знань, отриманих під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, їх закріплення та поглиблення;
- оволодіння сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі біомедичної інженерії;
- вдосконалення системи професійних умінь та практичних навичок згідно з вимогами освітньо-професійної програми бакалавра «Біомедична інженерія»
- виховання потреби систематично оновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Завдання – формування у здобувачів виробничих навичок:

- систематизації, поглиблення та розширення знань з фахових дисциплін, набутих під час теоретичного навчання;
- вивчення організаційної структури, технологічних процесів і виробничого обладнання бази практики;
- вивчення функціональних обов'язків посадових осіб бази практики;
- вивчення форм та методів роботи фахівців на практиці;
- набуття та вдосконалення практичних навичок виконання фахових виробничих завдань (проведення експериментів, випробувань, тощо),
- участь у науково-дослідній та/або проєктній роботі бази практики;
- розвиток самоосвіти.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів біомедичної інженерії для проведення медико-біологічних досліджень.

Загальні компетентності (ЗК):

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1).
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК2).
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3).
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК4).
- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК5).
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) (ЗК9).
- Навички здійснення безпечної діяльності (ЗК10).
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК11).

- Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК14).

Спеціальні компетентності (ФК):

- Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем (ФК1).
- Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем (ФК3).
- Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації) (ФК4).
- Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг (ФК6).
- Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах (ФК7).
- Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.) (ФК8).
- Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами (ФК9).
- Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення (ФК10).
- Здатність надавати інжинірингові послуги та забезпечувати техніко-інформаційний супровід біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем на всіх етапах їх життєвого циклу (ФК11).
- Здатність застосовувати базові знання методів та засобів отримання, обробки, інтерпретації, візуалізації та аналізу біосигналів, біомедичних даних та зображень біологічних об'єктів при розробці та модернізації біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем (ФК12).

Програмні результати навчання (ПРН)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії (ПРН1).

- Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадження біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів (ПРН2).
- Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах (ПРН3).
- Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва (ПРН4).
- Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів (ПРН7).
- Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою (ПРН8).
- Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення (ПРН9).
- Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медикотехнічні та біоінженерні системи і процеси (ПРН10).
- Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів (ПРН11).
- Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації (ПРН13).
- Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання (ПРН14).
- Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання (ПРН15).
- Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем (ПРН17).
- Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів (ПРН18).
- Вміти застосовувати знання принципів побудови сучасних сенсорів та мікропроцесорної техніки, засобів автоматизації медичного обладнання, методів та засобів отримання та обробки сигналів та зображень, принципів ергономіки при проектуванні, експертизі та сертифікації біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем (ПРН19).
- Здійснювати надання інжинірингових послуг та забезпечення техніко-інформаційного супроводу біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем на всіх етапах їх життєвого циклу (ПРН20).

4. Бюджет часу та робочі місця практикантів

У відповідності до навчального плану підготовки бакалавра тривалість виробничої практики становить 3 тижня, та відповідає 3 кредитам ECTS, або 90 годинам. При п'ятиденному робочому тижні це відповідає 6-годинному робочому дню. Робочий день здобувача під час проходження практики визначається правилами трудового розпорядку та режимом роботи бази практики.

Під час практики студенти зобов'язані суворо підпорядковуватися всім вимогам внутрішнього розпорядку бази практики.

Зміст практики вимагає безпосередньої участі студентів у виробничій діяльності бази практики.

Займаючи в ході практики ту чи іншу посаду, здобувач аналізує свою роботу, попередньо вивчивши посадові інструкції осіб, яких заміщає. При цьому здобувач аналізує самі процеси створення біотехнічної та медичної апаратури і систем, які впливають на ефективність того чи іншого процесу в досягненні поставленої мети.

Керівник практики стежить за особливостями прийняття рішень і реалізації здобувачем програми дій на тому чи іншому місці, а також за повнотою і правильністю опису ним своєї роботи в співвіднесенні з роботою інших членів єдиної команди. При аналізі труднощів, що виникли в ході практики, керівник (особливо представник від ЗВО) повинен виявляти ситуації, викликані недостатньою сформованістю практичних умінь здобувачів.

Протягом практики здобувачі зобов'язані вести щоденник практики, в якому щоденно описувати зміст, обсяг та результати виконаної роботи, а також результати виконання індивідуального завдання.

Індивідуальні плани-графіки проходження практики розробляє керівник практики не пізніше, ніж через три дні після початку практики.

Здобувачі при проходженні виробничої практики зобов'язані:

- своєчасно прибути на базу практики;
- вивчити і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії;
- на початку практики одержати від керівника індивідуальне виробниче завдання;
- у повному обсязі виконати всі завдання, передбачені програмою практики і вказівками її керівників;
- нести відповідальність за виконану роботу;
- своєчасно скласти залік з практики.

Під час виробничих екскурсій звернути увагу здобувачів на наступне:

- методи та засоби вирішення сучасних проблем біомедичної інженерії;
- технології розробки апаратної та програмної складових біотехнічної та медичної апаратури і систем,
- методи технічного контролю лікувально-діагностичного процесу.

5. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. (за всіма темами передбачена самостійна робота)

Тема 1. Техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежна безпека. Вимоги внутрішнього розпорядку бази практики. Оформлення щоденника практики.

Тема 2. Вивчення організаційної структури, технологічних процесів, виробничого обладнання і наукової матеріально-технічної бази.

Тема 3. Вивчення функціональних обов'язків посадових осіб бази практики.

Тема 4. Вивчення форм та методів роботи фахівців на практиці.

Тема 5. Аналіз виробничих процесів, визначення ефективності того чи іншого процесу в досягненні поставленої мети.

Тема 6. Планування робіт з виконання фахових виробничих завдань.

Тема 7. Набуття та вдосконалення практичних навичок виконання фахових виробничих завдань.

Тема 8. Вивчення напрямків науково-дослідної та/або проєктної роботи бази практики.

Тема 9. Планування завдань з науково-дослідної та/або проєктної роботи.

Тема 10. Участь у науково-дослідній та/або проєктній роботі бази практики.

Тема 11. Аналіз виконаних завдань.

Тема 12. Систематизація матеріалу.

Тема 13. Обґрунтування висновків виконаної роботи.

Тема 14. Оформлення звіту з практики.

Модульний контроль.

6. Індивідуальні завдання

Основним елементом практики є виконання здобувачем виробничого індивідуального завдання, спрямованого на вирішення конкретного виробничого завдання. В процесі виконання завдання практиканти застосовують раніше отримані знання для вирішення конкретної виробничої задачі, набувають необхідних виробничих навичок.

Тема завдання повинна бути пов'язана з тією роботою, яка виконується підрозділом бази практики, за яким закріплено практиканта.

Індивідуальне завдання формулює керівник практики на робочому місці, узгоджує його з керівником практики від кафедри і видає студенту протягом першого дня практики. Індивідуальне завдання повинно бути сформульоване чітко і лаконічно. За необхідністю воно може бути доповнене вхідними даними.

7. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Самостійна робота з нормативними та медико-технічними документами, літературними джерелами та інформаційними ресурсами у відповідності з індивідуальним завданням, наставництво, виконання практичних завдань під керівництвом керівника практики; обов'язкові періодичні консультації з керівником практики. Використання технологій дистанційного навчання.

8. Методи контролю

Контроль виконання практичних завдань. Контроль заповнення щоденника практики. Оцінювання технічного звіту з практики. Захист технічного звіту з практики. Залік.

По завершенні практики здобувач складає технічний звіт, що є основним документом при здачі заліку. Звіт повинен повністю відображати виконання індивідуального завдання.

Технічний звіт повинен бути включеним в щоденник практики разом з відомостями щодо виконання здобувачем виданого йому індивідуального завдання.

Щоденник практики є основним документом поточного контролю, тому його необхідно заповнювати щоденно на робочому місці та подавати керівникові від кафедри для перевірки. В ньому необхідно відображати всі види робіт, виконаних практикантом, а також участь в лекціях-семінарах, суспільних заходах.

Щоденник з практики та технічний звіт з неї остаточно оформлюється здобувачем протягом практики. В останній день практики практикант захищає свій звіт з практики отримання заліку з практики. Для допуску до

захисту необхідна наявність звіту та відгуку керівника практики на робочому місці.

Підсумки підводяться після закінчення терміну практики у процесі складання здобувачем заліку керівникам практики. Залік враховується нарівно з іншими оцінками, які характеризують успішність здобувача.

Здобувач, що не виконав програму практики і отримав незадовільну характеристику на базі практики або незадовільну оцінку при складанні заліку відстороняється від подальшого навчання та відраховується з університету.

Керівник практики інформує адміністрацію кафедри щодо фактичних термінів початку і закінчення практики, щодо складу груп здобувачів, які пройшли практику, їх дисципліни, стану охорони праці і техніки безпеки на базі практики, а також з інших питань організації і проведення практики.

Захист звіту відбувається в останній день практики в присутності комісії (2-3 члени) під головуванням керівника практики від кафедри.

Оцінювання результатів здійснюється за 4-бальною національною, 100-бальною шкалою та шкалою ECTS з урахуванням ритмічності та результативності практичної роботи, якості виконання звіту, участі в суспільній роботі, правильності пояснень здобувача щодо результатів практики при здачі заліку.

Підсумкова оцінка проставляється у щоденнику практики (за підписом всіх членів комісії), та двох екземплярах залікової відомості (за підписом керівника практики від кафедри).

Щоденник практики передається в архів кафедри з реєстрацією за встановленим порядком. Залікові відомості здаються: один примірник - до деканату, один примірник - на випускаючу кафедру для реєстрації і збереження за встановленим порядком.

Керівник практики від кафедри оформлює звіт з практики встановленого зразка в двох примірниках: один примірник - на випускаючу кафедру для наступного розгляду на засіданні кафедри, один примірник - в деканат факультету.

9. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 9.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання завдання з практики	0...50	1	0...50
Оформлення звіту з практики	0...10	1	0...10
Захист звіту з практики	0...40	10	0...40
Усього за практику			0...100

Оцінювання результатів практики комісією здійснюється за 100-бальною шкалою з перерахуванням в національну шкалу.

Таблиця 9.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою
	залік
90 – 100	Зараховано
75 – 89	
60 – 74	
0 – 59	Незараховано

9.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом практики

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити індивідуальне завдання з практики та здати щоденник.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань та умінь, захистити індивідуальне завдання з практики та здати щоденник своєчасно.

Відмінно (90-100). Захистити індивідуальне завдання з практики та здати щоденник своєчасно. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

10. Політика навчального курсу

Відвідування практики. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних робіт. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заходи регулярно або тимчасово, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених робіт. Відпрацювання практичних завдань здійснюється за погодженням з керівником практики. В окремих випадках дозволяється відпрацювання пропущених робіт 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, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. 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-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

11. Методичне забезпечення

1. Висоцька О.В. Медичні інформаційні системи : навч. посіб. / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. - Харків. - ХНУРЕ, 2013. - 476 с. - 978-966-659-192-3
2. Олійник, В. П. Терапевтичні апарати і системи [Текст] : навч. посіб. / В. П. Олійник, Д. В. Теличко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 88 с. ISBN 978-966-662-899-5
3. 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
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Біомедичні прилади, апарати, системи і комплекси" : для студентів усіх форм навчання напрямку 6.051402 - "Біомед. інженерія" , Ч. 3 : Медичні комплекси та системи / М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки ; [упоряд.: О. В. Висоцька, А. П. Порван]. - Харків, 2015. - 32 с.
5. Методичні рекомендації щодо підготовки та оформлення кваліфікаційних випускних робіт студентів [Електронний ресурс] : Методичне видання / укладачі: В. М. Олійник, В. П. Олійник, С. М. Куліш. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 104 с.

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

12. Рекомендована література

Базова

Видається керівником практики конкретно за індивідуальним завданням на практику.

Допоміжна

Вибирається здобувачем самостійно за консультацією з керівником під конкретне індивідуальне завдання.

13. Інформаційні ресурси

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