

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 проектної групи

 О.І. Довнар
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Виробнича практика»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»


освітньою програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

«31» серпня 2021 р., – 12 с.

Розробники: Порван А.П., доцент кафедри № 502, к.т.н., доцент

Довнар О.Й., доцент кафедри № 502, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

(назва кафедри)

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)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування)	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів - 1	Спеціальність <u>122 «Комп'ютерні науки»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Комп'ютерні технології в біології та медицині»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u> (найменування)	Навчальний рік
Кількість змістовних модулів - 1		2021/2022
Індивідуальне завдання - (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 90		6-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання – 11,25 самостійної роботи студента – 11,25		Лекції*
		-
		Практичні, семінарські*
		-
		Лабораторні*
		-
	Самостійна робота	
90 годин		
Вид контролю		
модульний контроль, залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0/90.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

Виробнича практика є невід'ємною складовою частиною процесу підготовки фахівців з вищою освітою спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні технології в біології та медицині». Вона є одним з важливих етапів формування кваліфікованого спеціаліста, здатного самостійно вирішувати конкретні завдання в діяльності установ та організацій різних форм власності.

Програма складена для студентів, що проходять виробничу практику на кафедрі радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій Харківського національного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою виробничої практики є:

- закріплення студентами теоретичних знань, що отримані під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін;
- оволодіння сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі комп'ютерних технологій в біології та медицині;
- формування системи професійних вмінь та набуття практичних навичок згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра для галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» галузевого стандарту вищої освіти;
- виховання потреби систематично оновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Завдання виробничої практики:

- вивчення організаційної структури, технологічних процесів і виробничого обладнання бази практики та/або її підрозділу;
- ознайомлення з функціональними обов'язками посадових осіб з профілю професійної діяльності у відповідних підприємствах (організаціях), підрозділах; ознайомлення з завданнями, формами та методами роботи фахівців на практиці;
- систематизація, поглиблення та розширення знань з фахових дисциплін, набутих під час теоретичного навчання;
- набуття досвіду виконання фахових виробничих робіт на підприємствах і установах (технічна підтримка у проведенні експериментів, випробувань, тощо);
- формування професійної позиції, світогляду, стилю поведінки і засвоєння професійної етики.
- розвиток самоосвіти;
- збирання матеріалів для подальшого використання в науково-дослідній роботі студента, курсовому проектуванні та при виконанні дипломної роботи;
- набуття навичок з аналізу та застосування нормативної та медико-технічної документації, державних стандартів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук в області біології та медицини і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

- здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування отриманих результатів (ФК1);

- здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних (ФК2);

- здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (ФК3);

- здатність опанувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ (ФК4);

- здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії (ФК5);

- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язуванні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (ФК6);

- здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (ФК7);

- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, сховища даних і бази знань (ФК8);

- здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу біомедичних даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач у галузі комп'ютерних наук (ФК9);

- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за допомогою програми моделювання з обробкою й аналізом результатів (ФК10);

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в медичних інформаційних системах з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (ФК11);

- здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу медичних інформаційних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника (ФК12);

- здатність управляти якістю продуктів і сервісів як складових медичних інформаційних систем на основі використання сучасних підходів та інструментальних засобів тестування програмного забезпечення (ФК13);

- здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури (ФК14);

- здатність до аналізу коду програмного забезпечення біомедичної комп'ютерної системи та удосконалення його структури й представлення з позицій еволюційного розвитку програмного проекту у відповідності до змін вимог замовників (ФК15);

- вміння використовувати сучасні мобільні технології та інтегрувати їх в функціонування сучасних біомедичних комп'ютерних систем з метою підвищення ефективності роботи останніх (ФК16);

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПРН 1);

- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН 2);

- проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій (ПРН 4);

- володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами медичних комп'ютерних систем, демонструвати знання мережних технологій, архітектури комп'ютерних мереж і практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення (ПРН 12);

- виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення (ПРН 14);

- демонструвати знання методів, технологій та інструментальних засобів для створення медичних комп'ютерних систем на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик (ПРН 15);
- обирати інструментальні засоби та розробляти медичних комп'ютерних системи автоматизації адміністративних бізнес-процесів (ПРН 16);
- забезпечувати ефективне управління якістю продуктів і сервісів як складових медичних інформаційних систем (ПРН 17);
- забезпечувати еволюційне удосконалення структури програмного забезпечення медичних інформаційної системи з використанням методів рефакторингу (ПРН 19);
- розробляти, використовувати та впроваджувати вбудовані системи, призначені для роботи в реальному часі (ПРН 21).

Міждисциплінарні зв'язки:

Курс «Виробнича практика» пов'язаний з тими дисциплінами, які передують цей курс, а саме «Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів», «Вступ до фаху “КТБМ”», «Медична інформатика», «Теорія алгоритмів», «Крос-платформне програмування медичних засобів», «Основи тестування медичних комп'ютерних систем», «Системні платформи медичних програмних засобів», «Системний аналіз та прийняття рішень в медицині», «Математичні методи дослідження операцій», «Моделювання біологічних процесів та систем», «Організація медичних баз даних та знань», «Комп'ютерні мережі та телемедицина».

Дисципліни, які використовують матеріали з цього курсу, є «Методи та системи штучного інтелекту в біології та медицині», «Проектування МІС», «Технології комп'ютерного проектування МІС», «Технології захисту медичної інформації», «Дипломна робота (проект) бакалавра».

3. Програма навчальної дисципліни

Програма виробничої практики розрахована на 4 тижні роботи у підрозділі, а також самостійної роботи, яка має бути присвячена вивченню виробничих операцій. Строки проведення практики визначаються графіком навчального процесу. Робочий день студента під час проходження практики визначається правилами трудового розпорядку та режимом роботи бази практики. Під час проходження практики студент зобов'язаний суворо дотримуватися правил внутрішнього розпорядку, прийнятих на базі практики.

Контроль виконання програми практики, якості засвоєння програмного матеріалу здійснюється керівниками практики від підприємства (організації) і від навчального закладу (НАУ «ХАІ»).

Протягом всієї практики студенти повинні здійснювати відмітки в щоденнику практики (записувати зміст та обсяг виконаної роботи, а також її результати).

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

Сумарний час практики орієнтовно може бути розподілений наступним чином.

Тема 1. Вступний семінар, інструктаж з техніки безпеки, початкове оформлення плану - графіка - 3 години.

Тема 2. Вивчення структури, організації та планування робіт, наукової матеріально-технічної бази практики - 6 годин.

Тема 3. Вивчення спеціальних питань, проведення екскурсій та ін. Виконання індивідуальних завдань в підрозділах - 60 годин.

Тема 4. Аналіз виконаних завдань, обґрунтування висновків виконаної роботи - 6 годин.

Тема 5. Систематизація матеріалу - 9 годин.

Тема 6. Оформлення звіту та складання заліку з практики - 6 годин.

Робочі місця студентів - практикантів визначаються в лабораторіях кафедри №502. Практику доцільно проходити в наступних лабораторіях кафедри: біомедичних апаратів та систем, біомедичних засобів та мікроелектроніки, проектування комп'ютеризованих засобів, медичних інформаційних систем та технологій.

Під час практики студенти підпорядковуються всім вимогам внутрішнього розпорядку бази практики.

4. Структура ознайомчої практики

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
Тема 1. Вступний семінар, інструктаж з техніки безпеки, початкове оформлення плану - графіка	3				3
Тема 2. Вивчення структури, організації та планування робіт, наукової матеріально-технічної бази практики.	6				6
Тема 3. Вивчення спеціальних питань, проведення екскурсій та ін. Виконання індивідуальних завдань в підрозділах.	60				60
Тема 4. Аналіз виконаних завдань, обґрунтування висновків виконаної роботи.	6				6
Тема 5. Систематизація матеріалу.	9				9
Тема 6. Оформлення звіту та складання заліку з практики.	6				6
Разом за змістовним модулем 1	90				90

Протягом практики студенти зобов'язані вести журнал практики, в якому щоденно описувати зміст робіт, а також результати виконання індивідуального завдання.

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вирішення прикладних задач в галузі комп'ютерних наук в області біології та медицини	10
Всього		90

9. Індивідуальне завдання

Основним елементом практики є виконання студентом виробничого індивідуального завдання, яке містить поетапний план роботи з зазначенням орієнтовних термінів завершення кожного етапу. 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 даним підрозділом установи.

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

10. Методи навчання

Самостійна робота з нормативно-технічними документами, літературними джерелами та інформаційними ресурсами у відповідності з індивідуальним завданням, виконання практичних науково-дослідних апаратурних робіт під керівництвом викладача; обов'язкові періодичні консультації з керівником практики; участь в семінарах за темою практики.

11. Методи контролю

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

Технічний звіт повинен бути включеним в журнал практики разом з відомостями щодо виконання студентом виданого йому індивідуального завдання. Журнал 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.

Журнал з практики та технічний звіт з неї остаточно оформлюється студентом протягом практики. В останні два дні практики вирішується питання щодо отримання заліку з практики. Для допуску до захисту необхідна наявність звіту та відгуку керівника практики на робочому місці.

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 студента щодо результатів практики при здачі заліку.

Підсумкова оцінка проставляється в журналі практики (за підписом всіх членів комісії), в заліковій книжці та двох екземплярах залікової відомості (за підписом керівника практики від кафедри).

Журнал 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.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. 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			
Самостійна робота	3...5	5	0...25
Виконання та захист завдання практики	45...75	1	0...75
Усього за практику			0...100

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

Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою наступні:

- 1) проходження практики керівником практики (0-50 балів);
- 2) зміст і оформлення звітної документації (0-25 балів);
- 3) захист звіту з практики (0-25 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- сучасні проблеми інформатизації охорони здоров'я, які пов'язані з врахуванням особливостей біологічного об'єкту, відбору і аналізу біомедичних сигналів, системними аспектами проведення медико-біологічних досліджень і їх технічним забезпеченням;

- методи і підходи для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування отриманих результатів;
- методи статистичної обробки даних;
- методи та засоби проектування програмного забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування;
- методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методи формалізації та розв'язуванні системних задач;
- теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання,
- методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу медичних інформаційних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій;
- сучасні підходи та інструментальні засоби тестування програмного забезпечення;
- методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки;
- сучасні мобільні технології.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;
- проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій;
- володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами медичних комп'ютерних систем, демонструвати знання мережних технологій, архітектури комп'ютерних мереж і практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення;
- виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення;
- демонструвати знання методів, технологій та інструментальних засобів для створення медичних комп'ютерних систем на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик;
- обирати інструментальні засоби та розробляти медичних комп'ютерних системи автоматизації адміністративних бізнес-процесів;
- забезпечувати ефективне управління якістю продуктів і сервісів як складових медичних інформаційних систем;

- забезпечувати еволюційне удосконалення структури програмного забезпечення медичних інформаційної системи з використанням методів рефакторингу;

- розробляти, використовувати та впроваджувати вбудовані системи.

12.3. 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, захистити завдання 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.

Національна шкала та шкала ECTS

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

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма дисципліни.
2. Методичні вказівки та рекомендації для виконання практики, а також рекомендації для самостійної підготовки в електронному вигляді.
3. Тематики індивідуальних завдань в електронному вигляді.
4. Приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань в електронному вигляді.

14. Рекомендована література

Базова

Видається керівником практики конкретно за індивідуальним завданням на практику.

Допоміжна

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