

205

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи
 Г.В. Мигаль
(підпис) (ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА

Галузі знань: 16 Хімічна та біоінженерія
(шифр і назва галузі)

Спеціальності: 163 Біомедична інженерія
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інформатика та радіоелектроніка
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

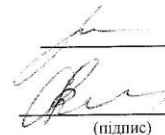
Харків 2021 рік

Робоча програма Переддипломної практики магістра
для студентів за спеціальністю 163 Біомедична інженерія
освітньою програмою Біомедична інформатика та радіоелектроніка

«31» серпня 2021 р., – 14 с.

Розробник: Висоцька О.В. проф. кафедри №502, д.т.н., проф.

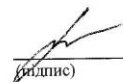
Куліш С.М., проф. кафедри 502, к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Біомедичних 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 – 10	Галузь знань <u>16 Хімічна та біоінженерія</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>163 Біомедична інженерія</u> (код і найменування) Освітня програма <u>Біомедична інформатика та радіоелектроніка</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів - 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів - 1		2021/2022
Індивідуальне завдання		Семестр
<u>Визначається за завданням на практику</u> (назва)		3-й
Загальна кількість годин – 300		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: самостійної роботи студента - 43		-
		Практичні, семінарські* -
		-
		Лабораторні* -
	Самостійна робота 300 годин	
	Вид контролю модульний контроль, діф. залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0/300.

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

Переддипломна практика магістра розглядається як етап підготовки студентів до виконання випускної роботи магістра і наступної самостійної інженерної, дослідницької та виробничої діяльності згідно професійної кваліфікації «Науковий співробітник (електроніка, телекомунікації)».

У період практики у здобувачів закладаються основи досвіду професійної діяльності, практичних умінь і навичок, професійних якостей.

Від ступеня успішності на цьому стані залежить професійне становлення майбутнього фахівця. Переддипломна практика проводиться в умовах, максимально наближених до умов діяльності.

2. Мета і задачі практики

Переддипломна практика магістра-один із завершуючих етапів навчання магістранта у вищому навчальному закладі.

Мета практики:

закріплення теоретичних знань зі спеціальних дисциплін за Спеціальністю: 163 Біомедична інженерія Освітньої програми: Біомедична інформатика та радіоелектроніка;

отримання навичок практичної діяльності при вирішенні інженерних, науково-дослідних, організаційно-виробничих питань в межах окремої лабораторії, або кафедри в цілому;

збирання необхідного конкретного матеріалу для виконання випускної роботи магістра;

інженерно-конструкторське та науково-дослідне відпрацювання окремих питань випускної роботи.

Задачі практики:

ознайомлення з організацією роботи навчальних та науково-дослідних лабораторій кафедри;

вивчення системи організації праці, системи планування навчальної, методичної, науково-дослідної роботи кафедри;

доскональне вивчення приладів і устаткування базової лабораторії кафедри;

ознайомлення з вимогами охорони праці і техніки безпеки на кафедрі і в базовій лабораторії;

проведення патентних і літературних досліджень за тематикою випускної роботи;

виготовлення дослідних макетів біомедичних пристроїв за тематикою випускної роботи та проведення їх відпрацювання, регулювання та експериментальних досліджень;

створення алгоритмічного та програмного забезпечення для цифрового моделювання;

збирання та обробка вихідного матеріалу для виконання випускної роботи магістра.

Після закінчення переддипломної практики магістрант повинен

ЗНАТИ:

структуру і організацію роботи кафедри і її лабораторій;
методи проведення можливих експериментальних досліджень біомедичних апаратів і засобів на базі лабораторії кафедри;
математичне та програмно-алгоритмічне забезпечення експериментальних, конструкторсько - технічних та надійнісних розрахунків, моделювання та обробки даних випробувань біомедичних апаратів і засобів.

ВМІТИ:

розробляти методи проведення дослідницьких випробувань біомедичних апаратів і засобів;
складати дослідні макети та формувати автоматизовані системи натурних та напівнатурних досліджень;
вибирати стандартизовані комплекси автоматизованого проектування та експериментальних досліджень біомедичних апаратів та засобів;
розробляти алгоритми імітаційного моделювання біомедичних апаратів і засобів для контролю оцінки працездатності, точності, надійності, електромагнітної сумісності.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Закріплення теоретичних знань зі спеціальних дисциплін за Спеціальністю: 163 Біомедична інженерія Освітньої програми: Біомедична інформатика та радіоелектроніка

У відповідності до навчального плану підготовки магістра тривалість переддипломної практики становить 7 тижнів, що відповідає 10 кредитам ECTS, або 300 годинам. При п'ятиденному робочому тижні це відповідає 8,5 годинному робочому дню.

Бюджет часу планується вигляді графіка проходження практики, який є складовою частиною журналу практики. В цьому графіку повинні бути відображені види і терміни робіт, що виконуються студентами протягом практики.

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

Сумарний час практики орієнтовно мовно розподілити наступним чином:

Тема 1. Вступний семінар, інструктаж з техніки безпеки, початкове оформлення плану - графіка 6 годин.

Тема 2. Вивчення структури, організації і планування робіт, наукової матеріально-технічної бази кафедри, знайомство з її науковими лабораторіями і виконуваними науково-дослідними роботами, науковими звітами кафедри, виданими навчально- методичними посібниками. Участь у проведенні практичних занять та лабораторних робіт під керівництвом викладача -78 годин.

Тема 3. Робота на робочому місці в лабораторіях кафедри. Виконання робіт з розробки та відпрацювання макетів біомедичної апаратури. Науково-дослідні роботи з побудови моделей БМА, визначення впливових факторів, граничних умов, тощо - 54 години.

Тема 4. Робота в обчислювальному центрі кафедри з вивчення та застосування відомих програмно-алгоритмічних комплексів, створення та застосування дослідницьких програмно-алгоритмічних комплексів, роботи з інтернет - ресурсами - 114 годин.

Тема 5. Систематизація матеріалу. Формування теми випускної роботи магістра. Розробка плану - проспекту випускної роботи. Розробка плану - графіка виконання випускної роботи. - 30 годин.

Тема 6. Оформлення звіту та здача заліку з практики- 18 годин.

Робочі місця студентів - практикантів визначаються в лабораторіях кафедри №502 з урахуванням приблизної тематики випускної роботи. Практику доцільно проходити в наступних лабораторіях кафедри: схемотехніки та мікроелектроніки, конструювання БМА, основ технології БМА, надійність БМА.

Під час практики студенти підпорядковуються всім вимогам внутрішнього розпорядку кафедри.

4. Структура переддипломної 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. Закріплення теоретичних знань зі спеціальних дисциплін за Спеціальністю: 163 Біомедична інженерія Освітньої програми: Біомедична інформатика та радіоелектроніка ;					
Тема 1. Вступний семінар, інструктаж з техніки безпеки, початкове оформлення плану - графіка	6				6
Тема 2. Вивчення структури, організації і планування робіт, наукової матеріально-технічної бази кафедри, знайомство з її науковими лабораторіями і виконуваними науково-дослідними роботами, науковими звітами кафедри, виданими навчально-методичними посібниками. Участь у проведенні практичних знань та лабораторних робіт під керівництвом викладача	78				78
Тема 3. Робота на робочому місці в лабораторіях кафедри. Виконання робіт з розробки та відпрацювання макетів біомедичної апаратури. Науково-дослідні роботи з побудови моделей БМА, визначення впливових факторів, граничних умов, тощо	54				54
Тема 4. Робота в обчислювальному центрі кафедри з вивчення та застосування відомих програмно-алгоритмічних комплексів, створення та застосування дослідницьких програмно-алгоритмічних комплексів, роботи з інтернет - ресурсами	114				114
Тема 5. Систематизація матеріалу. Формування теми випускної роботи магістра. Розробка плану - проспекту випускної роботи. Розробка плану - графіка виконання випускної роботи.	30				30
Тема 6. Оформлення звіту та здача заліку з практики.	18				18
Разом за змістовним модулем 1	300				300

Зміст

Робота студентів в період переддипломної практики повинна в основному відповідати професійним кваліфікаціям спеціальності 163 Біомедична інженерія: Науковий співробітник (електроніка, телекомунікації), інженер-конструктор (електроніка), інженер-дослідник.

Тому складати практику повинні наступні види робіт:

1. Вивчення задач інженера-конструктора, інженера-дослідника в створенні біомедичної апаратури.
2. Виконання конструкторських і технічних розрахунків.

3. Розробка конструкцій БМА на рівні боків і приладів в цілому із забезпеченням працездатності за умов механічних, теплових, радіаційних, та інших впливів.

4. Забезпечення надійності БМА і розробка програм забезпечення надійності при розробці (ПОНр), виробництві (ПОНв), експлуатації (ПОНе).

5. Забезпечення електромагнітної сумісності на внутрішньо блоковому та внутрішньо приладовому рівнях.

6. Забезпечення відмово стійкості цифрової апаратури відносно відмов збійного характеру.

7. Розробка технологічних процесів створення біомедичних апаратів і засобів, включаючи збирання та комплексне регулювання апаратури.

8. Розробка заходів по забезпеченню надійності біомедичних апаратів та засобів в експлуатації (обґрунтування системи технічного обслуговування та ремонту, оптимізація періодичності контролю та планових заходів з управління станом, оптимізація комплектів запасних частин, тощо)

9. Розробка заходів по забезпеченню контролепридатності апаратури (контрольні точки та сигнали для контролю працездатності та пошуку місць відмов, оптимізація алгоритмів технічного діагностування, автоматизація процесів технічного діагностування)

10. Проведення патентних досліджень за темою випускної роботи та огляду літературних джерел та інтернет-ресурсів.

11. Розробка математичних і алгоритмічних моделей поведінки БМА та її елементів за дії збуджуючих чинників на неї.

12. Створення системи імітаційного статистичного моделювання поведінки об'єктів за дії збуджуючих чинників на основі стандартних процедур систем MathCad, MathLab, Libe.Vey, Mathematica, Statistica з визначенням та контролем показників якості.

13. Створення макетів БМА та біомедичних апаратів і систем та їхнє експериментальне дослідження та відпрацювання.

14. Створення систем напівнатурного моделювання БТМАС на базі розроблених макетів та програмно- алгоритмічних комплексів моделювання

15. Обґрунтування методів експериментальних досліджень БМА та її визначальних випробувань.

16. Розробка методик та програм різноманітних випробувань БМА, включаючи випробування на надійність.

17. Вивчення методик техніко-економічного аналізу процесів створення, експлуатації та досліджень БМА.

18. Вивчення методів забезпечення охорони праці та техніки безпеки при створенні, експлуатації та дослідженнях БМА.

19. Участь в науково-дослідній роботі кафедри №502 (учать в науковому семінарі, виступ з доповіддю на семінарі, обов'язкове підготування статті або тез доповіді для опублікування, підготовка розділу в звіт кафедри з НДР);

20. Збирання та обробка матеріалів для випускної роботи.

21. Остаточне формулювання теми випускної роботи. Розробка плану -проспекта випускної роботи та плану - графіка її виконання.

22. Захист результатів переддипломної практики.

З метою більш повного вивчення студентами практикантами питань, розглянутих вище, доцільна організація лекцій-семінарів з залученням найбільш кваліфікованих викладачів кафедри.

Приблизна тематика таких лекцій-семінарів може буди наступною:

1. Сучасні методи автоматизованого проектування БМА;
2. Перспективні напрямки наукових досліджень кафедри.
3. Математичні методи оптимізації параметрів і конструкцій БМА.
4. Методи технічного діагностування БМА.
5. Оптимізація системи технічного обслуговування БМА.
6. Методи забезпечення відмовостійкості БМА та інші.

Протягом практики студенти зобов'язані вести журнал практики, в якому щоденно описувати зміст робіт, спостереження, 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

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. Закріплення теоретичних знань зі спеціальних дисциплін за Спеціальністю: 163 Біомедична інженерія Освітньої програми: Біомедична інформатика та радіоелектроніка ;					
Тема 1. Оформлення плану – графіка проходження практики	6				6
Тема 2. Вивчення структури, організації і планування робіт, наукової матеріально-технічної бази кафедри, знайомство з її науковими лабораторіями і науково-дослідними роботами, науковими звітами кафедри, виданими навчально-методичними посібниками. Участь у проведенні практичних знань та лабораторних робіт під керівництвом викладача	78				78
Тема 3. Робота на робочому місці в лабораторіях кафедри. Виконання робіт з розробки та відпрацювання макетів біомедичної апаратури. Науково-дослідні роботи з побудови моделей БМА, визначення впливових факторів, граничних умов, тощо	54				54
Тема 4. Робота в обчислювальному центрі кафедри з вивчення та застосування відомих програмно-алгоритмічних комплексів, створення та застосування дослідницьких програмно-алгоритмічних комплексів, роботи з інтернет - ресурсами	114				114
Тема 5. Збір, аналіз і систематизація матеріалу для формування теми випускної роботи магістра. Розробка плану - проспекту випускної роботи. Розробка плану - графіка виконання випускної роботи.	30				30
Тема 6. Оформлення звіту та здача заліку з практики.	18				18
Разом за змістовним модулем 1	300				300

9. Індивідуальне завдання

Зміст переддипломної практики повинен визначатися темою випускної роботи магістра. Тому важливим є своєчасне одержання студентом теми і розгорнутого завдання на дипломну роботу, що дозволить студенту за час практики зібрати фактичний матеріал, необхідний для виконання роботи.

Зазвичай, тему випускної роботи студент вибирає на кафедрі до початку переддипломної практики. В окремих випадках з дозволу завідувача кафедри допускається видача розгорнутого завдання в період практики, але не пізніше, ніж через 3 тижні з її початку.

Індивідуальне завдання видається кожному студенту-практиканту. Воно повинно бути оформлене в журналі з переддипломної практики. Мета індивідуального завдання - збирання матеріалів для наступного виконання випускної роботи.

Зміст індивідуального завдання повинен відповідати темі дипломної роботи, вимогам кафедри і включати елементи наукового дослідження. Розробка окремих питань індивідуального завдання повинна бути корисною кафедрі. Це можуть бути: розробка демонстраційних матеріалів для лекцій, лабораторних і практичних занять; постановка нових лабораторних робіт і практичних занять; підбір і обробка матеріалу для нових лекцій тощо.

В цілому же індивідуальне завдання повинно передбачати вирішення наступних задач:

- розрахунки і конструювання БМА за темою випускної роботи;
- макетування та експериментальне дослідження вузлів, блоків або нестандартного технологічного устаткування;
- розробка пропозицій щодо удосконалення апаратури та технологій за темою випускної роботи;
- підготовка матеріалів для можливих публікацій та звітів з НДР.

Індивідуальне завдання повинно бути сформульоване чітко і лаконічно. За необхідністю воно може бути доповнене вихідними даними.

Питання індивідуального завдання формулює керівник практики на робочому місці (він же майбутній керівник випускної роботи), узгоджує їх з керівником практики від кафедри і видає студенту протягом першого тижня практики.

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

По завершенні переддипломної практики студент складає технічний звіт, що являється основним документом при захисті результатів практики. Звіт повинен повністю відображати виконання індивідуального завдання і включати матеріали для наступного виконання випускної роботи магістра.

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 і щотижнево подавати керівникові від кафедри для перевірки. В ньому необхідно відображувати всі види робіт, виконаних практикантом, а також участь в лекціях-семінарах, конференціях, суспільних заходах.

В звіті студент зобов'язаний узагальнити спостереження, внести всі розрахунки, схеми, зразки документації тощо.

Звіт обов'язково повинен включати:

тему випускної роботи на українській та англійській мовах, узгоджену з керівником практики від кафедри, керівником на робочому місці (майбутнім керівником випускної роботи), завідувачем кафедри;

план-проспект і план-графік випускної роботи, затвердженні керівником практики від кафедри і керівником випускної роботи.

Журнал з практики і технічний звіт з неї остаточно оформлюється студентом протягом останнього тижня практики. В останні два – три дні переддипломної практики вирішується питання щодо допуску студента до захисту звіту, та 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. Захист доцільно проводити у вигляді конференції.

Оцінювання результатів здійснюється за 4-бальною національною, 100-бальною та шкалою ECTS з урахуванням ритмічності та результативності практичної роботи, якості виконання звіту, якості проробки матеріалу майбутньої випускної роботи (план-проспект роботи, план-графік виконання роботи), участі в суспільній роботі, переконливості і правильності пояснень студента щодо результатів практики при захисті звіту.

Результуюча 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.

Студенти, що не надали звіт з практики або не виконали її програму, а також отримали негативний відгук щодо роботи від керівників практики і незадовільну оцінку за результатами захисту звіту, відчисляються з університету за поданням випускаючої кафедри.

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	0...5	7	0...35
Виконання та захист завдання практики	0...65	1	0...65
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:

якість і ритмічність поточної роботи (5 бали за 1тиждень-максимально)- до 35 балів;

якість і повнота виконання технічної частини індивідуального завдання – до 30 балів;

якість оформлення звіту з практики – до 10 балів;

захист звіту з практики –до 25 балів.

Перерахування результатів в балах до національної шкали і шкали ECTS здійснюється згідно таблиці.

12.2. Якісні критерії оцінювання

ЗНАТИ:

структуру і організацію роботи кафедри і її лабораторій;

методи проведення можливих експериментальних досліджень біомедичних апаратів і засобів на базі лабораторії кафедри;

математичне та програмно-алгоритмічне забезпечення експериментальних, конструкторсько - технічних та надійнісних розрахунків, моделювання та обробки даних випробувань біомедичних апаратів і засобів.

ВМІТИ:

розробляти методи проведення дослідницьких випробувань біомедичних апаратів і засобів;

складати дослідні макети та формувати автоматизовані системи натурних та напівнатурних досліджень;

вибирати стандартизовані комплекси автоматизованого проектування та експериментальних досліджень біомедичних апаратів та засобів;

розробляти алгоритми імітаційного моделювання біомедичних апаратів і засобів для контролю оцінки працездатності, точності, надійності, електромагнітної сумісності.

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, підготувати публікацію за темою практики.

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.
5. Питання, тести для контрольних заходів 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.