Вінницький національний технічний університет
Кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем
Факультет інформаційних електронних систем

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ЕЛЕКТРОНІКИ ТА БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

вибірковий освітній компонент (освітній компонент 10)
І (бакалаврський) рівень вищої освіти
2023–2024 навч. рік

Освітня програма **всі**
Спеціальність **всі технічні спеціальності**
Викладачі: **Коваль Л. Г.**, к. т. н., доцент; **Штофель Д. Х.**, к. т. н., доцент; **Костішин С. В.**, к. т. н.
Мови викладання: **українська**
Семестри – **3, 4**
Кредитів ЄКТС – **4**
Самостійна робота – **120 год.**
Вид контролю – **диф. залік**

Передумови для вивчення: «Навчальна практика з електроніки та біомедичної інженерії» є вибірковим професійним освітнім компонентом, що розроблений для вивчення здобувачами освіти будь-якої технічної спеціальності. Освітній компонент не потребує спеціальних передумов.

Мета курсу полягає у ознайомлення зі специфікою роботи в галузі електроніки та біомедичної інженерії, отримання первинних професійних умінь і навичок, набуття soft skills, важливих для професійної діяльності, ознайомлення зі змістом споріднених робітничих професій.

Компетентності

1. Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосовуванням методів природничих та інженерно-технічних наук.
2. Здатність аналізувати медико-інженерні та біоінженерні проблеми та пропонувати можливі їх вирішення.
3. Здатність здійснювати монтаж електронної апаратури.
4. Здатність ефективно працювати самостійно та в команді для досягнення спільної мети.

Результати навчання

1. Вміти організовувати робочий процес у виробничому середовищі та в лабораторії.
2. Знати основні підходи і методи експлуатації і технічного обслуговування біомедичної апаратури.
3. Виконувати паяння друкованих плат для електронної апаратури.
4. Соціальні навички (soft skills) для ефективної взаємодії в робочому колективі.

Тематика курсу

Змістовий модуль 1. Організація роботи та технічне обслуговування біомедичної апаратури.

Тема 1. Організація робочого процесу

Типи робочих процесів та середовищ. Робоче місце. Його автоматизація Планування роботи, індивідуальні та групові завдання. Комунікація з колегами. М'які (соціальні) навички, або soft skills, для майбутній інженерів: здатність вирішувати конфлікти, навички емоційного інтелекту, критичне й аналітичне мислення, уміння брати на себе відповідальність, уміння працювати в команді, комунікативні навички, самомотивація та самоконтроль, тайм-менеджмент, уміння ставити і досягати поставлені цілі тощо. Аналіз ринку праці. Пошук роботи. Підготовка резюме та CV, навички самопрезентації та пітчингу. Співбесіда з роботодавцем.

Тема 2. Експлуатація та обслуговування біомедичної апаратури.

Ознайомлення з обладнанням лабораторій кафедри та інших баз практики. Життєвий цикл апаратури. Техніка безпеки при користуванні електрообладнанням та окремими видами потенційно небезпечного обладнання. Вивчення інструкцій з користування апаратурою. Принципи належної експлуатації та технічного обслуговування медичної техніки. Несправності та способи їх усунення. Основи надійності електронної медичної апаратури.

Змістовий модуль 2. Монтаж електронної апаратури.

Тема 3. Монтаж друкованих плат.

Складові електронної техніки. Друковані плати – поняття, види, матеріали, технології виготовлення. Струмопровідний друкований та об'ємний монтаж. Теорія та практика паяння і лудіння. Обробка кабелів і дротів. Забезпечення електричного контакту між окремими елементами схеми. Виготовлення отворів в друкованих платах. Травлення. Встановлення навісних елементів. Поверхневий монтаж елементів.

Тема 4. Складання і заміна електронних блоків.

Процеси складання електронних блоків і монтажу у корпус. Складання виробу за наданою схемою. Прийоми демонтажу вузлів і блоків, їх заміна. Монтаж

джгутів та кабелів у приладі. Комплектування виробу. Прокладання кабелів у приміщенні. Психофізіологічні вимоги до монтажника приладів.

Індивідуальні завдання

Під час навчальної практики студенти готують звіти, доповіді, презентації, виконують індивідуальні навчально-виробничі завдання під наставництвом керівника практики.

Індивідуальні завдання упродовж навчальної практики формуються керівником практики відповідно до тем змістових модулів програми навчальної практики, визначаються метою і завданнями освітнього компонента і повинні передбачати:

- ознайомлення з тематичною професійною літературою та опрацювання проблемних питань, визначених у завданні;

- засвоєння знань і формування навичок відповідно до теми змістового модуля.

В індивідуальне завдання повинні бути включені деякі або всі з перерахованих питань з конкретизацією очікуваних результатів.

На початку практики здобувачам освіти повинен бути проведений інструктаж з охорони праці в галузі, вони повинні ознайомитися з правилами внутрішнього трудового розпорядку університету, порядком і правилами роботи в лабораторіях кафедри, доступу до робочого місця.

Методи навчання

Наставництво, зокрема з використанням мультимедійних та дистанційних засобів навчання, кейс-методи, фасилітація, консультації, підготовка доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на науково-технічні конференції, що проводяться у ВНТУ.

Форми контролю

Поточний контроль знань здійснюється у формі звітування про результати са-мостійної роботи; модульний контроль – опитування, кейс-завдання; підсумковий контроль – диференційований залік у формі фронтального, індивідуального опитування та представлення результатів виконання індивідуальних завдань і/або демонстрації навичок, набутих під час виконання і презентації індивідуальних завдань.

Оцінювання результатів навчання

Модуль	Семестр	Звіт з практики	Виконання індивідуальних завдань	За модуль	Разом
I	3	25	25	50	100
II	4	25	25	50	

Шкала підсумкового оцінювання в балах та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	**A**
82 – 89	**B**
75 – 81	**C**
64 – 74	**D**
60 – 63	**E**
35 – 59	**FX** незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	**F** незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Керівник практики, здобувачі освіти та всі учасники освітнього процесу з дисципліни зобов'язані дотримуватися морально-етичних норм і правил, які викладені у Кодексі етики ВНТУ, Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ, Положенні про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті і розуміють, що за порушення викладених у положеннях принципів учасники освітнього процесу несуть повну особисту відповідальність.

Базові інформаційні ресурси

1. Основи біомедичного радіоелектронного апаратобудування : навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, Л. Г. Коваль, І. С. Тимчик ; МОНМС України. Вінниця : ВНТУ, 2011. 134 с. URL : https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/19565
2. Висоцька О. В., Страшненко Г. М. Вступ до фаху «Біомедична інженерія» : навчальний посібник. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2021. 95 с.
3. Співак В. М., Власюк Г. Г. Основи електроніки (вступ до фаху) : навчальний посібник. *2-е видання, доповнене та перероблене*. К. : КПІ ім. І. Сікорського, 2017. 208 с.
4. Азнакаєв Е. Г. Біомедична інженерія: фундаментальні та прикладні аспекти : навчальний посібник. К. : НАУ, 2007. 392 с.
5. Дмитриченко М. Ф., Бондар Н. М. М’які навички як необхідна передумова успішного працевлаштування фахівців інженерного профілю на ринку праці. *Інжиніринг криз та ризиків транспортних послуг*. Маріуполь, 2021. С. 504–506.
6. Ткачук, Р. А., Дозорський, В. Г., Дедів, Л. Є., Дедів, І. Ю. Основи технології радіоелектронних апаратів. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. 336 с.
7. Назаренко І. І., Туманська О. В. Основи виробничого навчання : підручник. К. : Слово, 2010. 414 с.
8. Співак В. М., Зорі А. А. Основи електроніки : навчальний посібник. Донецьк : ДонНТУ, 2015. 208 с.

9. Шуаібов О. К., Грицак Р. В. Біомедична інженерія. Вступ до спеціальності : навчальний посібник. Ужгород : УжНУ, Говерла, 2019. 177 с.

10. Introduction to Biomedical Engineering / John D. Enderle, Joseph D. Bronzino. Academic Press, 2012. 1253 p.

11. Карамушка Л. М. Психологія управління : навчальний посібник. К. : Міленіум, 2003. 344 с.

12. Длугунович Н. А. Soft skills як необхідна складова підготовки ІТ-фахівців. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2014. № 6 (219). С. 239–242.

13. Шевчук О. М. Організація і методика соціально-педагогічного тренінгу : навчальний посібник. Умань : ПП Жовтий, 2011. 133 с.

14. Бобало, Ю. Я., Недоступ, Л. А., Кіселичник, М. Д. Якість, надійність радіоелектронної апаратури. Елементи теорії і методи забезпечення. Львів : Львівська політехніка, 2013. 196 с.

15. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання: ДСТУ 3008:2015. К. : ДП "УкрНДЦ", 2016. 26 с. (Національний стандарт України).

16. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання: ДСТУ 8302:2015. К. : ДП "УкрНДЦ", 2016. 16 с. (Національний стандарт України).

17. Задерейко О. В., Панов Л. І., Циганов О. В. Конструювання і технологія радіоелектронної апаратури : навчальний посібник. Одеса : Наука і техніка, 2010. URL : https://zadereyko.info/library/konstryirovanie_i_technologiya_apparatyru_soderjanie.htm

18. Навчальна практика : електронний навчальний посібник / Коваль К. О. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2019. 96 с. URL : http://metod.vntu.edu.ua/card.php?id=933