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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи та організації освітнього процесу
_____ Петров О. В.
"19" 01 2023 року

ПРОГРАМА ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
спеціальність	163 Біомедична інженерія
освітня програма	Біомедична інженерія

СУЯ ВНТУ-08-35-РП.063.01:23

2023 рік

Програма виробничої практики
рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія
спеціальність 163 Біомедична інженерія
освітня програма Біомедична інженерія
2023. – 18 с.

	Посада **Протокол засідання**	**ПІБ**	**Підпис**
Розроблено	Доцент кафедри БМІОЕС	к. т. н., доцент Коваль Л. Г.	
	Доцент кафедри БМІОЕС	к. т. н., доцент Штофель Д. Х.	
Схвалено	Гарант освітньої програми	к. т. н., доцент Тимчик С. В.	
	Зав. кафедри БМІОЕС засідання кафедри БМІОЕС (протокол № 11 від 10.01.2023 р.)	к. т. н., доцент Коваль Л. Г.	
	Голова Методичної комісії ФІЕС Методична комісія ФІЕС (протокол № 6 від 16.01.2023 р.)	к. т. н., доцент Тимчик С. В.	
Затверджено	Голова методичної ради ВНТУ Методична рада ВНТУ (протокол № 6 від 19.01.2023 р.)	к. т. н., доцент Петров О. В.	

© Л. Г. Коваль, 2023 рік
Д. Х. Штофель, 2023 рік
© ВНТУ, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітні програми, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика освітнього компонента</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 9</td><td>Галузь знань
16 Хімічна та біоінженерія</td><td colspan="2">Обов’язковий (професійний)</td></tr>
<tr><td>Модулів –</td><td rowspan="5">Спеціальність
163 Біомедична інженерія

Освітня програма:
Біомедична інженерія</td><td colspan="2">Рік підготовки (курс):</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –</td><td>3</td><td>–</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання – завдання на практику</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 270</td><td>6-й</td><td>–</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних –
самостійної роботи студента – 45</td><td rowspan="11">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Курсова робота</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>270 год.</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: диф. залік</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0 % / 100 %.

Мова навчання – українська.

2. Передумови для вивчення дисципліни

«Виробнича практика» є базовим обов'язковим професійним освітнім компонентом освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія». Пререквізитами для її вивчення є обов'язкові навчальні дисципліни «Основи науково-дослідної роботи», «Біомедична механіка» та «Електроніка. Цифрова схемотехніка». У свою чергу, виробнича практика є передумовою для проходження обов'язкового освітнього компонента «Переддипломна практика».

Програма розроблена на основі «Положення про проведення навчальної і виробничої практик здобувачів вищої освіти Вінницького національного технічного університету».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета виробничої практики – сприяння вдосконаленню отриманих здобувачами вищої освіти теоретичних знань, практичних навичок та підвищенню кваліфікації в ході їх ознайомлення безпосередньо на підприємствах, в установах, організаціях тощо з виробничо-технологічними циклами та бізнес-процесами для формування в кінцевому підсумку професійних здібностей, необхідних для вирішення проблем і задач, з якими вони в майбутньому зустрінуться на виробництві чи в бізнесі.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є

– розвиток творчих здібностей для формування особистості, здатної до постійного оновлення знань та практичних навичок за спеціальністю;

– ознайомлення зі специфікою роботи підприємства, організації, установи в цілому та виробничих процесів окремого підрозділу, в якому безпосередньо проходить виробнича практика;

– отримання знань та навичок щодо професійної мобільності і швидкої адаптації до змін ринкових умов та виробничих відносин у колективі;

– отримання навичок щодо вміння самостійного прийняття рішень, планування та організації робочого часу, робочого місця та взаємодії з колегами;

– оптимізація процесу збору, опрацювання та узагальнення матеріалів, необхідних для звіту за результатами виробничої діяльності.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК10. Навики здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність дотримуватись принципів академічної доброчесності під час навчання та в подальшій професійній діяльності.

СК1. Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проєктування медичних приладів та систем.

СК2. Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.

СК3. Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проєктування та оптимізації медичних приладів і систем.

СК4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).

СК5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

СК6. Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проєктування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.

СК7. Здатність планувати, проєктувати, 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.

СК8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).

СК9. Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні пробле-

ми, пов’язані з взаємодією між живими і неживими системами.

СК10. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.

СК11. Здатність застосовувати інформаційні технології, комп’ютерну, мікроконтролерну техніку та сенсорні системи для розробки та експлуатації медичної апаратури та медичних інформаційних систем.

СК12. Здатність проєктувати і визначати умови застосування біомедичних імплантів.

Інтегральна компетентність. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Програмні результати навчання

ПРН 1. 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.

ПРН 2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.

ПРН 3. Управляти комплексними діями або проєктами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.

ПРН 4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.

ПРН 5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп’ютерного моделювання біотехнічних систем.

ПРН 6. Вміти спілкуватися з професіоналами в області охорони здоров’я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміти їхні вимоги до біомедичних продуктів і послуг.

ПРН 7. 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.

ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.

ПРН 9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об’єктів та матеріалів медичного призначення.

ПРН 10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.

ПРН 11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.

ПРН 12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.

ПРН 13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.

ПРН 14. 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.

ПРН 15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.

ПРН 16. Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.

ПРН 17. Вміти використовувати системи автоматизованого проєктування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.

ПРН 18. Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об’єктів.

ПРН 19. Розробляти програмне забезпечення комп’ютерної та мікроконтролерної техніки для обслуговування медичної апаратури та медичних інформаційних систем.

ПРН 20. Проєктувати, вибирати матеріал та розробляти технологію виготовлення біомедичних імплантів.

4. Організація проведення виробничої практики

Виробнича практика здобувачів вищої освіти проводиться на підприємствах, в організаціях та установах, які відповідають меті, завданням, змісту практики, а також вимогам освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Біомедична інженерія» зі спеціальності 163 Біомедична інженерія.

Тривалість виробничої практики складає 6 тижнів (270 годин виробничої та навчальної роботи здобувача освіти).

Базами проведення виробничої практики здобувачів вищої освіти можуть бути підприємства, організації, установи різних галузей економіки та різної форми власності як в Україні, так і за її межами, а також навчальні, виробничі та наукові під-

розділи ВНТУ, які мають необхідні та достатні умови для належного проведення виробничої практики.

Підприємства (організації, установи), які використовуються як бази практики, повинні відповідати таким вимогам:

− здатність забезпечити виконання програми практики;

− наявність структур/галузей/завдань, що відповідають спеціальності та освітній програмі;

− наявність безпечних і нешкідливих умов праці, виконання санітарно-гігієнічних норм і вимог з охорони праці під час проведення практики;

− можливість керівництва практикою здобувачів вищої освіти;

− надання здобувачам вищої освіти на час практики можливості працювати на штатних посадах, робота на яких відповідає програмі практики (за наявності відповідних вакансій);

− надання здобувачам вищої освіти права користуватися бібліотекою (за наявності), лабораторіями, технічною та іншою документацією, потрібною для виконання програми практики, з урахуванням політики конфіденційності підприємства;

− можливість подальшого працевлаштування випускників ВНТУ (на загальних підставах за наявності вакансій).

Визначення баз практики та організація проведення виробничої практики здійснюється здобувачами вищої освіти, або кафедрою БМІОЕС, або Університетом на основі прямих договорів із підприємствами, організаціями, установами, незалежно від їх організаційно-правових форм і форм власності.

Безпосереднє навчально-методичне керівництво й виконання програми виробничої практики забезпечують керівники практики від ВНТУ, які призначаються розпорядженням завідувача кафедри БМІОЕС, разом з керівниками від баз практики.

Здобувачі вищої освіти, за попереднім погодженням з кафедрою, можуть самостійно обирати місце проходження виробничої практики з подальшим укладанням відповідної угоди.

Здобувачі вищої освіти отримують від керівника практики від ВНТУ оформлені та зареєстровані направлення на практику, програму практики, індивідуальне завдання та бланк анкети-відгуку про практику до початку практики.

Перед відбуттям на практику здобувач вищої освіти має пройти у відділі охорони праці ВНТУ інструктаж з техніки безпеки і охорони життєдіяльності.

На час проходження практики на здобувачів вищої освіти поширюється законодавство про працю та правила внутрішнього розпорядку підприємства.

На початку виробничої практики здобувачі вищої освіти проходять на підприємстві інструктаж з техніки безпеки та охорони праці в галузі, ознайомлюються з правилами внутрішнього розпорядку підприємства, порядком отримання документації та матеріалів.

Тривалість робочого часу здобувачів вищої освіти під час проходження виробничої практики регламентується Кодексом законів про працю України.

Основні обов’язки при організації практики від ВНТУ:

− проведення комплексної роботи щодо налагодження та розвитку співпраці з базами практики; організація та проведення екскурсій на підприємствах, зустрічей з працедавцями, проведення Днів кар'єри (Ярмарків кар'єри), презентацій компаній, профільних хакатонів, олімпіад тощо.

Основні обов’язки керівника практики від кафедри БМІОЕС:

− проведення моніторингу професійної активності здобувачів вищої освіти;

− співпраця зі стейкхолдерами для успішного професійного та практичного розвитку і становлення майбутніх фахівців;

− розподіл здобувачів вищої освіти за базами практики;

− контроль за проходженням здобувачем вищої освіти інструктажу з техніки безпеки й охорони праці у відділі охорони праці ВНТУ;

− видача здобувачам вищої освіти направлень на практику;

− проведення необхідних організаційних заходів щодо методичного забезпечення виробничої практики, зокрема, оформлення анкет-відгуків та супровідних документів на базі практики;

− контроль за проведенням виробничої практики, аналіз та узагальнення її результатів.

Основні обов’язки керівника практики від підприємства:

− організація роботи здобувачів вищої освіти відповідно до програми виробничої практики;

− визначення робочих місць практики здобувачів вищої освіти, забезпечення ефективності її проходження;

− проведення інструктажу та дотримання здобувачами вищої освіти правил техніки безпеки й охорони праці на робочому місці;

− сприяння здобувачам вищої освіти у використанні наявної літератури, необхідної документації тощо;

− контроль дотримання здобувачами вищої освіти правил внутрішнього розпорядку;

− створення необхідних умов для ознайомлення здобувачів вищої освіти з новою технікою, сучасними технологіями та методами організації праці;

− надання здобувачу вищої освіти відгуку з оцінкою за результатами проходження виробничої практики.

Здобувачі вищої освіти під час проходження виробничої практики зобов’язані:

− до початку виробничої практики отримати в керівника практики від кафедри направлення, методичні матеріали (програму, анкету-відгук) та консультації щодо оформлення визначених документів;

− пройти інструктаж з техніки безпеки й охорони життєдіяльності у ВНТУ та на робочому місці;

− вивчити та дотримуватися правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії та внутрішнього розпорядку бази практики;

− своєчасно прибути на базу практики з необхідним пакетом документів;

− дотримуватись графіку роботи на робочому місці бази практики;

− у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики та вказівками її керівників;

− своєчасно підготувати звітну документацію та скласти контрольний захід (диференційний залік) із виробничої практики.

Здобувачі вищої освіти при проходженні виробничої практики мають право:

− отримувати робоче місце відповідно до освітньої програми та умов договору з підприємством;

− звертатися за консультаціями до керівників практики, підрозділів та провідних фахівців;

− користуватися бібліотекою підприємства, фондом законодавчих актів, нормативних та інструктивних матеріалів з програмних питань практики (за наявності);

− знайомитися з документами, фінансовою та статистичною звітністю підприємства тощо, якщо ці документи не містять комерційної таємниці підприємства;

− на здорові, безпечні та належні для високопродуктивної роботи умови праці.

Під час проходження виробничої практики здобувач вищої освіти зобов’язаний вести анкету-відгук. Анкета-відгук може бути подана як у паперовому варіанті, так і шляхом надсилання на електронну адресу керівника практики від кафедри скан-копії анкети-відгуку. Документ обов’язково має бути підписаний керівником практики від підприємства та завірений печаткою підприємства.

5. Програма (зміст) виробничої практики

Виробнича практика складається з чотирьох етапів.

На першому етапі: здійснюється ознайомлення зі структурою підрозділу підприємства, де проводиться практика, метою його діяльності та основними завданнями, організаційними засадами діяльності, нормативно-правовою документацією, на якій ґрунтується його діяльність тощо.

Відбувається практична демонстрація вмінь використовувати базові професійні знання з інформатики, хімії, біофізики, біоінженерії, електроніки, навички використання бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп’ютерного моделювання біотехнічних систем; навички розроблення програмного забезпечення комп’ютерної та мікроконтролерної техніки для обслуговування медичної апаратури та медичних інформаційних систем шляхом виконання пробних завдань.

Тривалість першого етапу – 2 тижні.

На другому етапі практикант повинен зосередитися на ознайомленні з основними функціями, професійними вимогами та типовими посадовими інструкціями для працівників підприємств, що займаються системним аналізом, моделюванням, проєктуванням, розробкою, виробництвом, постачанням, технічним обслуговуванням, ремонтом і налагодженням систем та технологій біомедичного призначення, медичної апаратури, біоматеріалів та інформаційних засобів з врахуванням соціальних, екологічних, етичних та економічних аспектів; вимог охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.

Тривалість другого етапу – 1 тиждень.

На третьому етапі відбувається самостійна робота здобувачів вищої освіти, спрямована на реалізацію індивідуального завдання відповідно до плану, складеного за участі керівників практики. Індивідуальне завдання виконується з використанням виробничих, матеріально-технічних, інформаційних та інших ресурсів бази практики із отриманням необхідних консультацій від керівників практики.

Тривалість третього етапу – 2 тижні.

На четвертому (заключному) етапі здобувачі вищої освіти підводять підсумки проходження практики з обов'язковим написанням письмового звіту про практики, де відображаються всі етапи проходження практики, її результати, рівень виконання індивідуального завдання та рекомендації щодо поліпшення проходження практики (за наявності).

За підсумками проходження виробничої практики здобувачі вищої освіти повинні виконати, оформити та здати на кафедру БМІОЕС звіт про проходження практики, який є одним з результатів проходження практики.

Тривалість четвертого етапу – 1 тиждень.

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завданні видаються здобувачам вищої освіти з метою набуття ними під час практики умінь та навичок самостійного вирішення виробничих, науково-технічних та організаційних питань. Їх зміст конкретизується керівниками практики від підприємства відповідно до запитів бази практики за попереднім узгодженням з керівником практики від ВНТУ. Виконання здобувачами вищої освіти індивідуальних завдань поглиблює знання та навички, одержані під час навчання в університеті, активізує їхнє творче мислення, підвищує ініціативу і здатність самостійно аналізувати та узагальнювати підсумки роботи й робить проходження практики більш конкретними та цілеспрямованими.

Індивідуальне завдання формується, виходячи із специфіки діяльності підприємства або установи – бази практики та з урахуванням побажань здобувачів освіти.

Як правило, індивідуальні завдання виконуються окремо кожним здобувачем. У тих випадках, коли завдання мають комплексний характер, до їх виконання можуть залучатися кілька здобувачів вищої освіти.

Зміст типового індивідуального завдання на виробничу практику повинен містити такі пункти.

1. Окреслення кола питань, які повинен опрацювати здобувач освіти, серед яких можуть бути:

- структурна організація і характеристики електронних пристроїв і систем, у т. ч. біомедичної апаратури, інших виробів або систем медичного призначення відповідно до профілю бази практики;

- порядок розроблення та оформлення експлуатаційної документації, технологічних випробувань та технічного обслуговування виробів, приладів та систем медичного або біологічного призначення;

- сучасні технології та засоби проєктування і технічного супроводження виробництва, експлуатації або ремонту медичного обладнання, тестування медичних інформаційних систем і технологій;

- структура організації (установи), специфіка її функціонування і координація складових підрозділів;

- техніки безпеки, охорона праці та цивільна оборона на підприємстві.

За необхідності можуть додаватись інші питання відповідно до особливостей бази практики.

2. Ознайомлення здобувача освіти з сучасним рівнем техніки за напрямком роботи бази практики, сучасні тенденції розвитку технологій на світовому і національному рівні. За підсумками такого аналізу здобувачі освіти можуть підготувати доповідь на науково-технічну конференцію або наукову статтю.

3. Участь здобувача освіти у виконанні виробничих завдань, в оформленні різноманітних зразків експлуатаційної та виробничої документації.

Конкретизацію перерахованих пунктів змісту індивідуального завдання з урахуванням особливостей бази практики, а також індивідуальних побажань здобувача освіти здійснює керівник практики від кафедри. В процесі проходження практики проводять-ся відкриті лекції, майстер-класи і екскурсії, тематика яких складена з урахуванням особливостей конкретного виробництва керівником практики від бази практики.

Орієнтовні зразки індивідуальних завдань

Ознайомлення з методологією організації робочих процесів, в тому числі розробки, тестування та супроводження розробок.

Правове забезпечення функціонування медичної техніки, її сертифікація. Основні нормативні документи.

Аналіз системи автоматизації процесів документообігу на підприємстві та електронного обміну даними з урахуванням специфіки підприємства.

Аналіз системи моніторингу поточної інформації, рівня використання системи автоматизованого проєктування для розроблення експлуатаційної документації на медичні прилади і системи.

Організація процесу проєктування та виробництва імплантів та систем протезування втрачених органів.

Аналіз сучасних каналів телемедичного зв'язку, методи їх реалізації та захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Місце та шляхи аналізу ринку, розроблення, виробництва або постачання та маркетингу виробів медичного призначення у бізнес-плануванні підприємства.

Аналіз процесів накопичення, систематизації та узагальнення інформації в умовах застосування сучасних технічних і програмних засобів медичної діагностики та лікування.

Пошук шляхів реалізації єдиного інформаційного простору лікувально-профілактичної установи або мережі організацій.

Аналіз ризиків і конкурентних можливості підприємства у сфері біомедичної інженерії, визначення шляхів подальшого розвитку.

7. Вимоги до звіту про виробничу практику

В результаті проходження виробничої практики на четвертому її етапі оформлюється звіт з виробничої практики, у якому відображається виконання програми практики та індивідуального завдання. Для узагальнення матеріалу, напрацьованого здобувачами вищої освіти під час проходження виробничої практики і підготовки звіту за програмою практики має бути передбачено відповідний час (до 30 годин).

5.1. Структура звіту про практику

Наповнюючи зміст розділів звіту про практику, здобувачі вищої освіти повинні спостерігати, вивчати, аналізувати і письмово оформляти отримані результати.

У звіті здобувачі вищої освіти мають коротко описати фактично виконану роботу під час проходження виробничої практики із зазначенням методів, завдяки яким отримано результати. Звіт з виробничої практики складається відповідно до графіку проходження практики і повинен містити такі розділи:

1) титульний аркуш;
2) анкета-відгук про практику;
3) зміст звіту;
4) вступ;
5) розділ 1, присвячений техніко-економічному обґрунтуванню діяльності підприємства (або його підрозділу) та порівняння з конкурентами в Україні та за кордоном;

6) розділ 2, присвячений системному аналізу архітектури підприємства, його ІТ-інфраструктури, виробничої та експлуатаційної документації;

7) розділ 3, присвячений виконанню індивідуального завдання;

8) висновки;

9) додатки (містять документи, на які посилається здобувач вищої освіти у тексті, або виконання яких передбачено індивідуальним завданням).

Анкета-відгук про практику є основним документом, що підтверджує проходження здобувачем вищої освіти виробничої практики. Анкета-відгук оформляється за встановленим зразком з підписами, печаткою і поставленою датою.

У **вступі** здобувач вищої освіти повинен розкрити мету та завдання виробничої практики відповідно до специфіки діяльності підприємства та посади, на якій проходив практику здобувач.

У **першому розділі** необхідно визначити вид підприємства залежно від форми власності (державне, приватне, комунальне, спільне тощо); охарактеризувати діяльність підприємства (науково-технічну, виробничу, комерційну, торговельну, туристичну, фінансову, посередницьку чи ін.). У розділі слід надати техніко-економічного характеристику діяльності підприємства, тобто зробити загальний аналіз діяльності підприємства за її складовими (виробничий процес; продукція; персонал; управління; маркетинг; фактори ризику та ін.).

У розділі має бути відображено масштаб ознайомлення здобувача вищої освіти із діяльністю підприємства, специфікою його роботи, дослідженням різних аспектів діяльності підприємства або його підрозділу.

У **другому розділі** мають бути представлені результати ознайомлення зі структурою підприємства, посадовими обов'язками персоналу, кваліфікаційними вимогами до них, підпорядкованістю та відповідальністю посади, на якій проходить виробничу практику здобувач вищої освіти. Перелік функціональних обов'язків на посаді. Функції, які виконувались під час виробничої практики. Аналіз організації робочого дня. Аналіз ефективності використання робочого часу. Комунікаційна система підприємства. Вертикальні комунікації. Горизонтальні комунікації. Зворотний зв'язок. Канали передавання інформації. Процес обміну інформацією. Інформаційні системи підприємства. Види і засоби інформації, їх характеристика. Автоматизовані засоби обробки і отримання інформації. Користувачі інформації в організації. Документація, яка використовується або розробляється співробітниками, її особливості.

Третій розділ містить результати виконання індивідуального завдання.

5.2. Вимоги до оформлення звіту про практику

При оформленні текстової частини звіту про практику необхідно дотримуватись вимог ДСТУ 3008:2015 «Звіти у сфері науки і техніки. структура та правила оформлення». Документацію оформляють на стандартних аркушах паперу А4 з однієї сторони. Відступи від країв аркуша: зверху і знизу – 20 мм; зліва – 25 мм; спра-

ва – 15 мм. Абзац – 5 знаків (відступ на 1,27 см). Нумерація сторінок в правому верхньому кутку, починаючи зі змісту.

Текст звіту про практику оформлюють машинописним (друкарським) чітким шрифтом Times New Roman, кегль 14, міжрядковий інтервал 1,5.

Структурними елементами основної частини звіту про практику є розділи. Розділ – головна ступінь поділу тексту, що позначена номером і має заголовок.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки. Заголовок розділу записують посередині рядка великими літерами.

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати схемами графіками, діаграмами, гістограмами, світлинами та ін. Розміщують рисунки в тексті або в додатках (якщо вони займають одну чи більше сторінок). В тексті ілюстрацію розміщують по центру симетрично до тексту після першого посилання на неї (після завершення абзацу) або на наступній сторінці, якщо на сторінці зі згадкою вона не уміщується без повороту. Рисунок обов'язково повинен мати номер і назву (підпис). Перед рисунком і після його підпису пропускають один рядок. Нумерують рисунки в межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі, розділяючи числа крапкою, наприклад, «Рисунок 1.3 – Схема виробництва».

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї на тій самій сторінці або на наступній, якщо на попередній вона не уміщується. На всі таблиці мають бути посилання за формою: «наведено в табл. 3.1»; « ... в таблицях 3.1–3.5» або в дужках по тексту (табл. 3.6). Номер і назва таблиці вказується над таблицею (наприклад, «Таблиця 2.1 – Основні посади на підприємстві»). Перед назвою і після самої таблиці пропускають один рядок.

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки, посередині першого рядка великими літерами зазначається «ВИСНОВКИ», при цьому номер не вказується. Це заключна частина, підсумок дослідження, тому вона обов'язково повинна містити узагальнені результати проходження здобувачем вищої освіти виробничої практики, перелік та рівень набутих навичок та одержаних знань.

До додатків відносять ілюстрації, таблиці, кресленики, документи і тексти допоміжного характеру тощо. Додатки розташовують в порядку посилань на них у тексті звіту про практику. Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, Посилання на додатки в тексті звіту про практику дають за формою: «... наведено в додатку А», «... наведено в табл. В.5» або «(дод. Б); (додатки К, Л)». Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово «Додаток» і через пропуск його буквене позначення. Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б.3 - Найменування»; «Таблиця В.5 – Найменування» і т. п. Кількість додатків не регламентована. Яку інформацію виносити в додатки, визначає здобувач освіти, за необхідності консультуючись з керівником практики від кафедри.

8. Підведення підсумків виробничої практики

Після закінчення терміну виробничої практики або в останній день практики здобувачі вищої освіти звітують про виконання програми практики та виконання індивідуального завдання. Форма звітності здобувача вищої освіти про проходження виробничої практики – письмовий звіт та анкета-відгук про практику, яка є частиною звіту. У звіті мають бути представлені результати виконання задач, що поставлені у індивідуальному завданні на виробничу практику.

Звіт з виробничої практики здобувач вищої освіти захищає відповідно до графіку освітнього процесу перед комісією кафедри БМІОЕС. До складу комісії входять: відповідальний за організацію виробничої практики на кафедрі, керівник практики від кафедри, керівник практики від бази практики (за можливості), інші викладачі кафедри та запрошені особи (загальна кількість членів комісії повинна бути не менше двох і не більше п’яти).

Форма контролю (контрольний захід) результатів виробничої практики – диференційований залік. Виставляючи диференційовану оцінку, комісія повинна враховувати характеристику, видану керівником від підприємства (установи, організації), зміст і оформлення звіту, його представлення та відповіді на запитання членів комісії. Оцінка за практику визначається як середнє арифметичне від суми балів, які здобувач освіти отримав окремо від керівника з бази практики (максимум 100 балів) і керівника від кафедри (максимум 100 балів), а також за захист звіту про практику.

Оцінювання захисту звіту з виробничої практики здійснюється за 100-бальною шкалою відповідно до схеми:

− до 30 балів – оцінювання виконання програми практики;

− до 30 балів – оцінювання виконання індивідуального завдання;

− до 40 балів – захист результатів практики.

Оцінювання результатів виробничої практики здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою та шкалою ECTS, позитивними оцінками є оцінки A, B, C, D, E (60 і більше балів), негативні оцінки – FX та F (менше 60 балів).

Здобувачу освіти, який не виконав програму практики без поважних причин, може бути надано право проходження практики повторно при виконанні умов, визначених закладом вищої освіти. Здобувач освіти, який отримав негативну оцінку за підсумками практики, відраховується із закладу вищої освіти.

Результат диференційованого заліку за підсумками виробничої практики вноситься в заліково-екзаменаційну відомість та в залікову книжку здобувача вищої освіти за підписом відповідального за практику.

Підсумки виробничої практики обговорюються на засіданні кафедри.

Таблиця 8.1 – Шкала оцінювання виробничої практики в балах та ECTS

Підсумкова кількість балів за практику	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82 – 89	B
75 – 81	C
64 – 74	D
60 – 63	E
35 – 59	FX (негативна оцінка з можливістю повторного захисту практики)
0 – 34	F (негативна оцінка)

9. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів освіти

Рівень компетентності	**За 100-бальною шкалою**	**За шкалою ЄКТС**	**Критерії оцінювання**
IV Високий (творчий)	90 – 100	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою, на рівні творчого використання.
III Достатній (конструктивний)	82 – 89	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	75 – 81	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності при програмуванні задач.
II Середній (репродуктивний)	64 – 74	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при програмуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	60 – 63	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, програми пишуться нераціонально, не використовуються всі ефективні засоби програмування.

I Низький	35 – 59	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі. Програми не раціональні та неефективні, при програмуванні використовуються лише прості конструкції.
	0 – 34	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі.

10. Рекомендовані ресурси

1. Положення про організацію освітнього процесу у Вінницькому національному технічному університеті. Вінниця : ВНТУ, 2021. 42 с. URL : https://vntu.edu.ua/images/2018/org.pdf

2. Положення про проведення навчальної і виробничої практик здобувачів вищої освіти ВНТУ. Вінниця : ВНТУ, 2020. 13 с. URL : https://vntu.edu.ua/uploads/2020/prakt.pdf

3. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення : ДСТУ 3008:2015. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с. URL : https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf

4. Гліненко Л. К., Павлиш В. А., Фаст В. М., Яковенко Є. І. Основи біотехнічних систем та їх моделювання. Львів : Львівська політехніка, 2021. 380 с.

5. Основи біомедичного радіоелектронного апаратобудування : навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, Л. Г. Коваль, І. С. Тимчик. Вінниця : ВНТУ, 2011. 134 с.

6. Реєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів : навчальний посібник / В. Г. Абакумов, З. Ю. Готра, С. М. Злепко та ін. Вінниця : ВНТУ, 2011. 352 с.

7. Апаратура для фізіотерапії та діагностики : навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, В. Б. Василенко та ін. Вінниця : ВНТУ, 2012. 212 с.

8. Інтелектуальні технології в медичній діагностиці, лікуванні та реабілітації : монографія / за ред. С. В. Павлова, О. Г. Аврунiна. Вінниця : Едельвейс і К, 2019. 260 с.