



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Кафедра біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол №5 від «05»березня 2026 р.)

**Ф-КАТАЛОГ  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ  
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою «Медична інженерія»  
за спеціальністю 163 Біомедична інженерія  
на 2026-2027 н.р.**

УХВАЛЕНО:

Вченою радою

факультету біомедичної інженерії

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 7 від 26.01.2026р.)

**Київ – 2026**

Група розробників:

Шликов Владислав Валентинович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії

Соломін Андрій Вячеславович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри біомедичної інженерії

Іванець Ольга Борисівна, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри біобезпеки і здоров'я людини

## ЗМІСТ

<b>Порядок реалізації студентами права на вибір навчальних дисциплін</b>	3
<b>Освітні компоненти для здобуття професійних компетентностей</b>	5
<b>Анотації вибіркового освітніх компонентів</b>	7
1 Біомеханіка опорно-рухового апарату * та ***	7
2 Реєстрація і обробка біосигналів і медичних зображень *	8
3 Телемедицина та комп'ютерні мережі **	9
4 Основи конструювання та проєктування медичної техніки ** та ***	10
5 Імунологія та алергологія	11
6 Технології біомедичних продуктів	12
7 Основи взаємодії електромагнітних хвиль з біологічними об'єктами	14
8 Системи автоматизованого проєктування * та ***	16
9 Вимірювальні перетворювачі та датчики	17
10 Біомедичні сенсорні системи *	18
11 Програмна інженерія в біомедичних дослідженнях **	19
12 Медична статистика **	20
13 Біотермодинаміка та масоперенос *	21
14 Основи медичної акустики	22
15 Основи медичної хімії та біофармації	24
16 Спеціалізоване устаткування у регенеративній та біофармацевтичній інженерії	26
17 Математичне моделювання біомедичних систем **	27
18 Проєктування медичних інформаційних систем **	28
19 Нейронні мережі **	29
20 Лабораторна та аналітична техніка *	30
21 Сучасні оптоелектронні діагностичні пристрої	32
22 Теорія рішення винахідницьких задач *	33
23 Основи трансляційної медицини, регенеративної та біофармацевтичної інженерії	34
24 Методи протезування кінцівок ***	36
25 Лікувальна медична техніка *	37
26 Розробка та експлуатація фізіотерапевтичних медичних приладів	39
27 Діагностична техніка	41
28 Система управління якістю в медицині * та ***	42
29 Технологія створення програмних продуктів **	43
30 Веб-технології та веб-дизайн **	45
31 Інформаційне забезпечення діагностично-лікувальних процесів пацієнтів з втраченими кінцівками ***	47
32 Біомедична етика	49
33 Прилади контролю фізіологічних параметрів людини **	50

\* - Освітні компоненти сертифікатної програми «Клінічна інженерія»

\*\* - Освітні компоненти сертифікатної програми «Біомедичні інформаційно-інженерні технології»

\*\*\* - Освітні компоненти сертифікатної програми «Інженерія та технології протезування»

## Порядок реалізації студентами права на вибір навчальних дисциплін

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.) вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисципліни становить не менше 25% (60 кредитів) від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Детальна інформація про правила й порядок обрання дисципліни студентами надана у Положенні про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисципліни здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського. Текст документу розміщено за посиланням <https://osvita.kpi.ua/node/185>.

Згідно з Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисципліни здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського студенти обирають дисципліни з Ф-каталогу на наступний навчальний рік, використовуючи спеціалізовану інформаційну систему Університету (<https://my.kpi.ua/>), формуючи таким чином індивідуальну освітню траєкторію.

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня ВО згідно навчального плану.

Процедура вибору студентами навчальних дисциплін включає такі етапи:

- ознайомлення студентів із переліком вибірових освітніх компонентів, що відповідають освітнім компонентам на певний семестр і навчальний рік;
- кафедри факультету організують вибір студентами відповідних освітніх компонент за допомогою програмної платформи <https://my.kpi.ua/>;
- опрацювання кафедрами результатів вибору студентами освітніх компонент та формування спільно з деканатом навчальних груп для вивчення обраної освітньої компоненти, враховуючи нормативну та/або мінімальну чисельність студентів в групі. Нормативна чисельність студентів в групах для вивчення освітніх компонентів циклу професійної підготовки для бакалаврів складає 15-25 (мінімальна – 10 осіб);
- у разі неможливості формування навчальних груп нормативної або мінімальної чисельності для вивчення певної освітньої компоненти, студентам, як правило, надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп, або, в окремих випадках, за обґрунтованою заявою та рішенням забезпечуючої кафедри надається можливість опанувати обрану освітню компоненту за допомогою інших форм навчання (індивідуальні консультації, змішана форма навчання тощо). У випадку чисельності навчальної групи менше мінімальної - перевага надається змішаній формі навчання;
- результати вибору студентом навчальних освітніх компонентів зазначаються в його індивідуальному навчальному плані наступного навчального року в розділі «Обрані освітні компоненти».

Узагальнена інформація щодо вибору студентами освітніх компонентів та формування груп для їх вивчення є підставою для включення цих освітніх компонентів у розрахунки навчального навантаження відповідних кафедр на наступний навчальний рік.

Якщо студент із поважних причин не зміг обрати освітні компоненти вчасно або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається в деканат із заявою для запису на вивчення обраних ним освітніх компонентів, надавши відповідні документи. Студент, який знехтував своїм правом вибору, буде записаний на вивчення тих освітніх компонентів, які завідувач випускової кафедри вважатиме потрібними для оптимізації навчальних груп і потоків.

Студенти мають можливість обирати освітні компоненти сертифікатних програм (СП) «Клінічна інженерія», «Біомедичні інформаційно-інженерні технології» і «Інженерія та технології протезування». Освітні компоненти кожної сертифікатної програми складаються з вибіркового освітніх компонентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія. З детальним описом сертифікатних програм можна ознайомитися за посиланням <https://bmi.fbmi.kpi.ua/department/educational-programs/>.

Запис на СП відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних освітніх компонентів на наступний навчальний рік.

Зарахування слухачів на СП здійснюється за розпорядженням заступника декана з науково-методичної роботи.

Каталог вибіркового навчальних освітніх компонентів кафедри біомедичної інженерії містить анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік:

- **студенти II курсу** обирають 8 освітніх компонентів для третього року підготовки;
- **студенти III курсу** обирають 6 освітніх компонентів для четвертого року підготовки.

**Освітні компоненти для здобуття професійних компетентностей  
(на 3 курс потрібно обрати 32 кредити ЄКТС,  
в кожному семестрі треба обрати 4 освітніх компоненти)**

№	Шифр за ОП	Назва освітнього компоненту	Семестр	Кількість кредитів ЄКТС	Семестрова атестація
1	ПВ 01-04	Біомеханіка опорно-рухового апарату	5	4	залік
2		Реєстрація і обробка біосигналів і медичних зображень	5	4	залік
3		Телемедицина та комп'ютерні мережі	5	4	залік
4		Основи конструювання та проєктування медичної техніки	5	4	залік
5		Імунологія та алергологія	5	4	залік
6		Технології біомедичних продуктів	5	4	залік
7		Основи взаємодії електромагнітних хвиль з біологічними об'єктами	5	4	залік
8		Системи автоматизованого проєктування	5	4	залік
9	ПВ 05-08	Вимірювальні перетворювачі та датчики	6	4	залік
10		Біомедичні сенсорні системи	6	4	залік
11		Програмна інженерія в біомедичних дослідженнях	6	4	залік
12		Медична статистика	6	4	залік
13		Біотермодинаміка та масоперенос	6	4	залік
14		Основи медичної акустики	6	4	залік
15		Основи медичної хімії та біофармації	6	4	залік
16		Спеціалізоване устаткування у регенеративній та біофармацевтичній інженерії	6	4	залік

**Освітні компоненти для здобуття професійних компетентностей  
(на 4 курс потрібно обрати 24 кредити ЄКТС,  
в кожному семестрі треба обрати 3 освітніх компоненти)**

<b>№</b>	<b>Шифр за ОП</b>	<b>Назва навчальної Освітні компоненти</b>	<b>Семестр</b>	<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	<b>Семестров а атестація</b>
17	ПВ 09-11	Математичне моделювання біомедичних систем	7	4	залік
18		Проектування медичних інформаційних систем	7	4	залік
19		Нейронні мережі	7	4	залік
20		Лабораторна та аналітична техніка	7	4	залік
21		Сучасні оптоелектронні діагностичні пристрої	7	4	залік
22		Теорія рішення винахідницьких задач	7	4	залік
23		Основи трансляційної медицини, регенеративної та біофармацевтичної інженерії	7	4	залік
24		Методи протезування кінцівок	7	4	залік
25		ПВ 12-14	Лікувальна медична техніка	8	4
26	Розробка та експлуатація фізіотерапевтичних медичних приладів		8	4	залік
27	Діагностична техніка		8	4	залік
28	Система управління якістю в медицині		8	4	залік
29	Технологія створення програмних продуктів		8	4	залік
30	Веб-технології та веб-дизайн		8	4	залік
31	Інформаційне забезпечення діагностично-лікувальних процесів пацієнтів з втраченими кінцівками		8	4	залік
32	Біомедична етика		8	4	залік
33	Прилади контролю фізіологічних параметрів людини		8	4	залік

**Анотації вибіркових освітніх компонентів**  
**Освітні компоненти для вибору студентами третього року навчання**  
**1. БІОМЕХАНІКА ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ анатомії, фізіології, біохімії, математики, механіки, біофізики
<b>Що буде вивчатися</b>	Фактори, що впливають на механічні властивості біотканин. Реологічна поведінка біологічних матеріалів. Механічні властивості та функціонування скелетних м'язів. Основи теорії локомоцій. Основи гемодинаміки. Механічні властивості кровонесних судин. Закон Лапласа. Режими руху крові у судинному руслі. Особливості течії крові у криволінійних судинах і при галуженні судин. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини. Осанка, геометрія мас і баланс тіла. Кінематика і динаміка опорно-рухового апарату. Біокінематичні ланцюги і біокінематичні пари. Ступені свободи біокінематичних пар. Підходи до реабілітації механічних функцій опорно-рухового апарату людини.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дозволить зрозуміти, що людина, як об'єкт дослідження, може розглядатися в якості механічної системи, всі рухи і процеси якої можуть бути описані законами механіки і змодельовані у відповідному програмному забезпеченні.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– механічних властивостей біологічних тканин і рідин;</li> <li>– механічних процесів, що протікають в біологічних системах;</li> <li>– будови і функціонування опорно-рухової системи людини;</li> <li>– біомеханічних підходів до створення штучних органів і систем та протезно-ортопедичних виробів.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– визначати: сили, напруження і деформації, що виникають в біологічних об'єктах; швидкість скорочення, роботу, потужність і теплопродукцію м'язів; гідравлічний опір, швидкість крові і режими течії в судинах при біфуркаціях, звуженні і розширенні кров'яного русла; реологічні характеристики біологічних рідин при застосуванні капілярних і ротаційних віскозиметрів;</li> <li>– аналізувати дію сил на опорно-рухову систему людини;</li> <li>– визначати загальний центр тяжіння людини;</li> <li>– розв'язувати алгебраїчні та диференціальні рівняння з метою визначення кінематичних характеристик руху та параметрів рівноваги тіла людини;</li> <li>– досліджувати кінематику тіла людини з використанням метода перетворювання координат.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при аналізі, моделюванні та проектуванні ортопедичних, реабілітаційних та спортивних пристроїв, враховуючи особливості біокінематики людини.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, навчальний посібник (електронне видання) URL <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 2. РЕЄСТРАЦІЯ І ОБРОБКА БІОСИГНАЛІВ І МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Кафедра електронної інженерії ФЕЛ
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ фізики та вищої математики, інформатики та об'єктно-орієнтованого програмування, електротехніки та електроніки.
<b>Що буде вивчатися</b>	Основи одержання та обробки безперервних та дискретних сигналів. Цифрова обробка сигналів та зображень. Засоби аналізу даних в біомедицині. Фізичні принципи і засоби здобування біомедичної інформації (сенсори). Фізичні принципи та засоби формування зображень в інфрачервоному діапазоні. Акустичні та ультразвукові дослідження в біомедичній інженерії. Фізичні принципи та засоби електромагнітних досліджень. Особливості та основні засади одержання біомедичної інформації через використання рентгенівського, гама- та ядерних випромінювань. Комп'ютерна томографія. Магнітно-резонансна томографія. Позитронно-емісійна томографія.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Найважливішими напрямами є комп'ютерна томографія, МРТ, позитронно-емісійна томографія, які зараз надзвичайно бурхливо розвиваються і потребують все більшої кількості і якості фахівців. Крім того система відображення є однією з головних підсистем будь-якого діагностичного обладнання.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних принципів організації і будови інформаційних і вимірювальних систем,</li> <li>- основ теорії розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем, систем моніторингу і прогнозування, інтелектуальних інформаційних технологій,</li> <li>- сучасних інженерних та інформаційних засобів створення, проектування та тестування систем діагностики та терапії, візуалізації біомедичної інформації, можливостей застосування професійного програмного забезпечення для вирішення задач біомедичної інженерії.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти, розраховувати та аналізувати схеми інтелектуальних медичних інформаційно-вимірювальних приладів, систем моніторингу і прогнозування, систем діагностики,</li> <li>- вирішувати задачі інформаційно-вимірювальної техніки за допомогою систем розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем,</li> <li>- використовувати можливості технічних і програмних засобів штучного інтелекту та експертних систем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при розробці, експлуатації, технічному обслуговуванні та удосконаленні існуючих систем біомедичного призначення, оскільки підсистема відображення інформації завжди є інтерфейсом, що забезпечує взаємодію діагноста з відповідним обладнанням.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### 3. ТЕЛЕМЕДИЦИНА ТА КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання методів об'ємно-орієнтованого програмування, програмного забезпечення
<b>Що буде вивчатися</b>	Побудова телемедичних мереж на локальному (окремі населені пункти), регіональному (райони, області) і національному рівнях з урахуванням особливостей регіону; класифікаційна модель побудови телемедичних мереж; методика вибору оптимального варіанта побудови телемедичних мереж; застосування трьох базових типів послуг телемедицини в різних медичних спеціальностях / напрямках; розробка типової проєктної документації побудови телемедичних мереж, включаючи рекомендації по вибору апаратного і програмного забезпечення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Телемедицина - це сучасний напрям, який розвивається з кожним роком і який є актуальним на сьогодні.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних термінів та їх визначень;</li> <li>- сучасних технологій та структурної організації мереж;</li> <li>- стандартизації мереж та протоколів передачі інформації;</li> <li>- мережевого апаратного забезпечення;</li> <li>- топологій локальних та глобальних мереж;</li> <li>- методів доступу у локальних мережах;</li> <li>- цифрових мереж передачі даних;</li> <li>- мережевих технологій Internet;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти телемедичні мережі;</li> <li>- вибору топологій для проєктування комп'ютерної мережі;</li> <li>- вибору необхідного програмного забезпечення, а саме мережевого обладнання для проєктування комп'ютерної мережі;</li> <li>- розробка типової проєктної документації побудови телемедичних мереж, включаючи рекомендації по вибору апаратного і програмного забезпечення.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для вибору оптимального варіанта побудови телемедичних мереж.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

#### 4. ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ МЕДИЧНОЇ ТЕХНІКИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання освітніх компонентів бакалаврського рівня: «Математика», «Фізика» «Інформатика та обчислювальна техніка», «Інженерна та комп'ютерна графіка».
<b>Що буде вивчатися</b>	Питання, які пов'язані з використанням сучасних комп'ютерних технологій для проектування приладів та систем у медичному приладобудуванні.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Освітній компонент розглядає можливості та принципи роботи кінцево-елементного комплексу ANSYS, який поєднує та пов'язує безліч додатків для розрахунку задач механіки деформованого твердого тіла, гідрогазодинаміки та електромагнетизму.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- історії етапів розвитку програмного комплексу ANSYS;</li> <li>- структури програмного комплексу;</li> <li>- платформи Workbench;</li> <li>- основних засад вирішення завдань у Workbench;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- побудови геометрії;</li> <li>- побудови розрахункових сіток;</li> <li>- розв'язувати задачі механіки деформованого твердого тіла;</li> <li>- розв'язувати задачі гідродинаміки.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення чисельного аналізу завдань механіки суцільного середовища, для підготовки геометричних та сіткових моделей з подальшою обробкою результатів розрахунку.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 5. ІМУНОЛОГІЯ ТА АЛЕРГОЛОГІЯ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Трансляційної медичної біоінженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	«Анатомія та фізіологія людини», «Біохімія»
<b>Що буде вивчатися</b>	Структура та будова органів імунної системи, процесів, що пов'язані з диференціацією, проліферацією та програмованою смертю клітин, із структурною організацією та функціонуванням макромолекул у лімфоцитах, з механізмами міжклітинної та внутрішньоклітинної сигналізації. Клітинно-молекулярні механізми розвитку і функціонування імунної системи, теорії причин виникнення, розвитку алергологічної патології, стадії формування алергічної реакції.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення захисних факторів організму: природні бар'єри на шляху інфекції (шкіряні та слизові покрови, секрет, природна мікрофлора), факторів неспецифічної та специфічної резистентності дозволить набути теоретичні знання з основ імунології і вміти використовувати їх у практичній діяльності, для розробки та вдосконалення існуючих методів діагностики захворювань в патогенезі яких беруть участь імунні механізми.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- історичних відомостей про розвиток і становлення імунології як науки;</li> <li>- загальної характеристики захисних факторів організму: природні бар'єри на шляху інфекції (шкіряні та слизові покрови, секрет, природна мікрофлора);</li> <li>- клітинних факторів неспецифічної резистентності;</li> <li>- гуморальних факторів неспецифічної резистентності: комплемент, білки гострої фази, цитотоксичні фактори, природні імуноглобуліни, кініни</li> <li>- адаптивного специфічного імунітету, імунна пам'ять;</li> <li>- основних клітин імунної системи;</li> <li>- структурної будови антитіла, антигену;</li> <li>- механізму розвитку алергічних реакцій.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- відрізняти основні структурно-функціональні елементи імунної системи на органному та клітинному рівнях;</li> <li>- володіти основами методології імунологічних досліджень;</li> <li>- виконувати ідентифікацію клітин імунної системи за допомогою імунологічних методів;</li> <li>- визначати функціональну активність імунокомпетентних клітин;</li> <li>- досліджувати рівні антитіл за допомогою імуоферментного методу;</li> <li>- відрізняти гіперчутливість негайного типу від гіперчутливості сповільненого типу;</li> <li>- визначити функціональну активність фагоцитарних клітин.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Проводити імунологічні дослідження по визначення кількості і функціональної активності імунокомпетентних клітин. Визначити рівні імуноглобулінів в біологічних рідинах. Визначити основні типи та механізми розвитку алергічних реакцій організму.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі Сікорський <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 6. ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНИХ ПРОДУКТІВ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Трансляційної медичної біоінженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	«Вища математика», «Фізика», «Прикладна біохімія та біоматеріали», «Основи мікробіології і вірусології», «Біотехнологія та біоінженерія».
<b>Що буде вивчатися</b>	Теоретичні основи, що стосуються правил і вимог отримання біомедичних продуктів. Технологічні можливості отримання різних корисних для людини біомедичних продуктів за допомогою мікроорганізмів (ферменти, вітаміни, органічні кислоти, антибіотики, амінокислоти), основними схемами та умовами виробництва мікробного синтезу і основні галузі їх використання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Цікаво вивчати, оскільки розуміння різних технологічних процесів, параметрів стандартизації та вимог продукції є необхідним підґрунтям для створення технології різноманітних видів біомедичної продукції.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікацію біомедичних продуктів;</li> <li>- способи виготовлення біомедичної продукції;</li> <li>- основних та допоміжних стадії технологічного процесу;</li> <li>- кінетику мікробіологічних процесів;</li> <li>- основні сполуки, які отримують шляхом мікробного синтезу;</li> <li>- технологію та умови промислового отримання продуктів за допомогою мікроорганізмів;</li> <li>- питання щодо особливостей будови і розвитку мікроорганізмів, які використовуються для отримання різних сполук шляхом мікробного синтезу;</li> <li>- промислові технології культивування клітинних культур і вірусів</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користуватися нормативною, довідковою та науковою літературою для вирішення професійних завдань;</li> <li>- вести пошук для розв'язання професійних завдань;</li> <li>- працювати на обладнанні та апаратурі для одержання готових і проміжних продуктів;</li> <li>- враховуючи властивості речовин і допоміжних матеріалів знаходити оптимальний варіант у способах отримання біомедичної продукції;</li> <li>- проводити технологічні розрахунки;</li> <li>- працювати на всіх рівнях біотехнологічного процесу: від розробки ідеї і її експериментальної перевірки в лабораторії до масштабування процесу до рівня виробництва;</li> <li>- виконувати роботи, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів, ферментів, біологічно активних речовин, продуктів біосинтезу і біотрансформації;</li> <li>- працювати з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів, клітинних культур, одержуваних з їх допомогою речовин в лабораторних і промислових умовах;</li> <li>- працювати на установках і устаткуванні для проведення біотехнологічних процесів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для визначення приналежності біотехнологічної продукції до певного класу. Для вибору основних та допоміжних стадій технологічного процесу

	отримання та контролю певного виду біомедичної продукції. Для виконання робіт, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів. Працювати з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipokpi.ua">https://do.ipokpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 7. ОСНОВИ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ З БІОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання з вищої математики, фізики; біохімії; біофізики, кількісної фізіології людини; біології.
<b>Що буде вивчатися</b>	Біофізичний механізми впливу фізичних полів на явища життєдіяльності живих біологічних систем як перспективну основу розвитку комплексної медицини
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна вивчає вплив полів різної фізичної природи на біологічні процеси на всіх рівнях організації живих систем. Розглянуто біофізичні механізми дії електромагнітного, акустичного, теплового та гравітаційного полів на біологічні об'єкти, що використовуються для створення технічних засобів, медичної діагностики та терапії. Особливу увагу приділено біологічним ефектам у біосередовищі що є важливим інструментом медичної дії. Фізичні поля широко використовуються в медицині для лікування та діагностики різноманітних захворювань шляхом вивчення перерозподілу енергетичних коливань в біологічному об'єкті. Знання фізичних ефектів що виникають в біосередовищі при взаємодії його з полем різного амплітудно частотного діапазону (АЧД) дозволяє встановити шляхи найбільш ефективної передачі відповідної енергії що забезпечує можливість прогнозувати і оцінити ефективності різних способів фізичного впливу, і має визначальне значення для розвитку біомедичних технологій. Різні фізичні поля як фундаментальні чинники організації та регуляції біологічних процесів дозволяють використовувати ефективність дії поля у біотехнології і медицині.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><u>знання:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знання джерел фізичних полів;</li> <li>– знання екологічного значення полів різної фізичної природи</li> <li>– походження фізичного поля;</li> <li>– розуміння механізму дії фізичного поля на людину;</li> <li>– знання з фізичних основ фізичних полів та їх класифікації;</li> <li>– Урахування класифікаційних характеристик в особливостях ефектів в біосистемах;</li> <li>– знання біофізичних ефектів полів різної природи в біоефектах;</li> <li>– кількісних закономірностей дії поля різної природи;</li> <li>– розумінню засобів та методів захисту від зовнішньої дії поля;</li> <li>– розумінню нових медичних технологій і засобів з використанням фізичних полів різної природи;</li> </ul> <p><u>вміння:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозувати медичну ефективність впливу фізичних полів АЧД на живих організмах;</li> <li>– вибирати методи що приводять до активації функціонування біосистеми;</li> <li>– використовувати відповідні до перебігу впливу методи захисту від фізичних</li> <li>– визначати перспективні напрямки наукової і практичної діяльності.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і</b>	– застосовувати закони існування фізичних полів для прогнозування роботи складних біосистем на основі знань про фізичні і біофізичні

<b>уміннями</b>	<p>характеристики тканин організму.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати біофізичні ефекти фізичних полів для визначення шляхів регулювання біохімічних процесів живого організму</li> <li>– визначати шляхи оптимального регулювання роботи складних біосистем на основі знань про електропровідності тканин організму.</li> <li>– застосовувати теоретичні знання для створення медичних біотехнічних систем</li> <li>– прогнозувати наслідки своєї професійної діяльності</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	<p>Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття  URL: <a href="https://do.ipi.kpi.ua/">https://do.ipi.kpi.ua/</a></p>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 8. СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання освітніх компонентів бакалаврського рівня: «Математика», «Фізика» «Інформатика та обчислювальна техніка», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка».
<b>Що буде вивчатися</b>	Питання, які пов'язані з використанням методів та прийомів автоматизованого проєктування приладів та систем у медичному приладобудуванні.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Використання систем автоматизованого проєктування у медичному приладобудуванні передбачає вміння переносити технічне завдання з мови проблемно-змістовної на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення, яке розробляється для медичних приладів і систем.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- біотехнічного об'єкта, процесу, системи проєктування;</li> <li>- апарату обробки і аналізу вхідної і вихідної інформації про об'єкт, процес, систему і зовнішнє середовище;</li> <li>- математичних моделей, тобто мистецтва постановки і формалізації задачі, яке полягає в умінні перевести технічне завдання з мови проблемно-змістовної на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення;</li> <li>- методів пошуку оптимального рішення;</li> <li>- відповідного програмного забезпечення систем автоматизованого проєктування;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти, розраховувати та аналізувати схеми інтелектуальних медичних інформаційно-вимірювальних приладів, систем моніторингу і прогнозування, систем діагностики,</li> <li>- вирішувати задачі інформаційно-вимірювальної техніки за допомогою систем розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем;</li> <li>- використовувати можливості технічних і програмних засобів штучного інтелекту та експертних систем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Знання та вміння переносити технічне завдання з мови проблемно-змістовної на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення, яке розробляється для медичних приладів і систем та діагностичних комплексів.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipoc.kpi.ua">https://do.ipoc.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 9. ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ТА ДАТЧИКИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ електротехніки, електронних приладів та цифрової схемотехніки.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи побудови вимірювальних перетворювачів та датчиків для розв'язання задач, пов'язаних із розробкою медичних приладів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Освітній компонент формує у студентів системне уявлення про вимірювальні перетворювачі, знімання медико-біологічної інформації, вивчення фізичних принципів роботи даних перетворювачів, їх конструкцій, метрологічних характеристик та особливостей застосування їх в біомедичних приладах.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– загальних принципів використання нормативно-правових актів і методологічних основ метрологічних вимірювань;</li> <li>– сучасного стану вимірювальних перетворювачів та датчиків при проведенні біомедичних вимірювань;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– використовувати практичні методи організації для вирішення інженерних та науково-практичних задач різних рівнів складності;</li> <li>– використовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, механіки, опору та міцності матеріалів, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів, автоматичного управління на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії;</li> <li>– використовувати технічні та програмні засоби проектування вимірювальних перетворювачів та датчиків.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних приладів.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipokpi.ua">https://do.ipokpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 10. БІОМЕДИЧНІ СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ електротехніки, електронних приладів та цифрової схемотехніки.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи побудови біомедичних сенсорних систем медичного призначення для розв'язання задач, пов'язаних із розробкою та технічним обслуговуванням медичних приладів і систем.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Освітній компонент формує у студентів системне уявлення про сенсорні системи знімання медико-біологічної інформації, вивчення фізичних принципів роботи даних систем, їх конструкцій, метрологічних характеристик та особливостей застосування їх в біомедичних приладах.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правових актів і методологічних основ метрологічних вимірювань;</li> <li>- біомедичних сенсорних систем;</li> <li>- щодо засобів і методів вимірювань, перевірки засобів вимірювання;</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проєктування медичних приладів та систем;</li> <li>- забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації);</li> <li>- забезпечувати аналіз сигналів, які передаються від органів на прилади, та отримання і оброблення діагностичної інформації.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проєктування медичних приладів та систем.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 11. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ В БІОМЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання таких освітніх компонентів та розділів освітніх компонентів: вища математика, звичайні диференційні рівняння, лінійна алгебра, перетворення Лапласа та Фур'є, дискретна математика, основи інформатики, основи програмування на мові Python.
<b>Що буде вивчатися</b>	У освітньому компоненті вивчається застосування прикладного програмування, вимірюваного підходу до розробки та використання програмного забезпечення для обчислення та представлення результатів медичних і біологічних досліджень. Особливі розділи: статистика, нейронні мережі, обробка зображень, фільтрація сигналів, взаємодія з мікроконтролерами. Вивчення із застосуванням спеціалізованих бібліотек на мові програмування Python.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	У всіх медичних та біологічних дослідженнях використовуються програмні засоби для обчислення та представлення наукових результатів. Здобуті знання необхідні для правильного і глибокого розуміння використання засобів прикладного програмування та вимірюваного підходу в наукових дослідженнях.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних принципів прикладного програмування та вимірюваного підходу в біомедичних дослідженнях;</li> <li>- сучасних інженерних та інформаційних засобів створення програмного забезпечення для обчислення та представлення результатів біомедичних досліджень;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- добре орієнтуватися у застосуванні спеціалізованих бібліотек на мові Python для створення програмного забезпечення;</li> <li>- використовувати програмні засоби у Python для реалізації методів і алгоритмів статистики, нейронних мереж, обробки зображень, фільтрації сигналів, взаємодії з мікроконтролерами;</li> <li>- забезпечувати ефективне використання засобів прикладного програмування для обчислення та представлення результатів біомедичних досліджень.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Використовувати програмне забезпечення у Python для реалізації методів і алгоритмів статистики, нейронних мереж, обробки зображень, фільтрації сигналів, взаємодії з мікроконтролерами. Отримувати та документувати результати наукових досліджень, робити науково-обґрунтовані висновки на основі їх аналізу. Забезпечувати ефективне використання засобів прикладного програмування для обчислення та представлення результатів наукових досліджень.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 12. МЕДИЧНА СТАТИСТИКА

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Базові знання з математики та статистики, вміння працювати з табличними процесорами та основи роботи з даними, загальне уявлення про медичні та біомедичні процеси, основи медичних досліджень.
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи збору, обробки та аналізу медичних та біомедичних даних. Використання великих даних (Big Data) у медичних дослідженнях. Машинне навчання для аналізу медичних даних. Візуалізація медичних даних та створення аналітичних панелей. Етичні аспекти медичних досліджень та захист медичних даних.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Ці знання допомагають вирішувати реальні медичні проблеми, використовувати сучасні технології для аналізу та обробки медичних даних, а також створювати інструменти для підтримки медичних рішень. Крім того, застосування статистики в медицині дозволяє покращувати ефективність медичних технологій, що має безпосередній вплив на здоров'я людей.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних методів обробки медичних даних;</li> <li>- алгоритмів машинного навчання для аналізу медичних даних;</li> <li>- інструментів візуалізації для створення ефективних аналітичних панелей;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати методи обробки медичних даних для аналізу великих наборів даних;</li> <li>- застосовувати алгоритми машинного навчання для аналізу медичних даних;</li> <li>- використовувати інструменти візуалізації для створення ефективних аналітичних панелей;</li> <li>- оцінювати етичні аспекти в медичних дослідженнях і правильно працювати з медичними даними.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Використовувати здобуті навички для аналізу медичних даних у біомедичних дослідженнях. Розробляти та застосовувати моделі для прогнозування результатів лікування або ефективності медичних технологій. Створювати звіти та візуалізації для медичних установ та клінік. Застосовувати знання для покращення прийняття рішень у сфері охорони здоров'я та біомедичної інженерії.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipi.kpi.ua">https://do.ipi.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### 13. БІОТЕРМОДИНАМІКА ТА МАСОПЕРЕНОС

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання з вищої математики, фізики; біохімії; механіки, біофізики, кількісної фізіології людини;
<b>Що буде вивчатися</b>	Біологічні хімічні системи і процеси на основі загальних законів взаємоперетворення теплоти, різних видів роботи біосистеми і енергії
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для визначення найбільш енергетично вигідних шляхів перетворення енергії у біосистемах для визначення к.к.д. виконання корисної роботи у живому організмі. Доцільним є максимально виявляти функціональну активність клітин і клітинних структур, головне при цьому - підтримка масообміну.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законів термодинаміки та застосування їх для опису термодинамічних систем;</li> <li>- кількісних закономірностей перетворення енергії при протіканні різних біохімічних процесів;</li> <li>- фізичних, біофізичних та фізико-хімічних закономірностей в експериментальній, теоретичній та проектно-конструкторській діяльності;</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перевіряти експериментально цілісність і працездатність біотехнічних елементів та визначати їх характеристики;</li> <li>- вирішувати системи рівнянь тепло- і масопереносу для вивчення залежності процесу від великої групи теплообмінних і масообмінних критеріїв.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Закони термодинаміки та шляхи їх застосування для вирішення теоретичних основ и методів підвищення ефективності масообмінних процесів у біосистемах з точки зору термодинаміки. Для вирішення закономірності перенесення теплоти теплопровідністю, випромінюванням і конвекцією, дано опис процесів теплообміну в шарі, викладені основи теорії теплообмінних апаратів і процесів масообміну в біологічних процесах.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 14. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ АКУСТИКИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання з вищої математики, фізики; біохімії; біофізики, кількісної фізіології людини; біології.
<b>Що буде вивчатися</b>	Біофізичні механізми впливу акустичних хвиль на явища життєдіяльності живих біологічних систем як перспективну основу розвитку комплексної медицини
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна вивчає вплив акустичних хвиль на біологічні процеси на всіх рівнях організації живих систем. Знання цієї дисципліни формують розуміння як можна використовувати звуки для створення приладів та технологій для діагностичних та терапевтичних цілей. Таким чином для оцінки стану окремих органів використовують, як звуки, які природно генеруються в організмі, так і звуки, що генерують спеціальні пристрої і потрапляють до організму ззовні, використовуються в медицині для лікування та діагностики різноманітних захворювань. Медична акустика вивчає фізику і біофізику слуху і слова, умови і особливості відновлення слуху людини, можливості застосування звуку для діагностики і лікування. Крім того, задачею медичної акустики є розробка гігієнічних норм використання звуку, розробка звукових і ультразвукових методів діагностики і лікування. Знання фізичних ефектів в біологічному об'єкті при взаємодії його з акустичними хвилями дозволяє встановити шляхи найбільш ефективного їх впливу що дає можливість прогнозувати і оцінити ефективності різних способів впливу і має визначальне значення для розвитку біомедичних технологій.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знання джерел акустичних хвиль</li> <li>- кількісних закономірностей розповсюдження акустичних хвиль</li> <li>- розумінню механізму дії акустичних хвиль на людину,</li> <li>- знання з фізичних основ акустичних коливань та</li> <li>- знання біофізичних ефектів ультразвуку,</li> <li>- знання з фізіологічного впливу інфразвуку,</li> <li>- знання особливостей дії та медичного застосування низькочастотного діапазону ультразвуку</li> <li>- знання особливості біологічної дії та медичного застосування вібрації</li> <li>- розумінню засобів та методів захисту від вібрації та шуму</li> <li>- розумінню нових медичних технологій і засобів з використанням звукових і ультразвукових хвиль</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозувати медичну ефективність впливу ультразвуку різного частотного та амплітудного діапазону на живі організми;</li> <li>- вибирати акустичні методи що приводять до активації функціонування біосистеми.</li> <li>- Використовувати відповідні до перебігу впливу методи захисту від шуму і вібрації</li> <li>- визначати перспективні напрямки наукової і практичної</li> </ul>

	діяльності.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати закони розповсюдження акустичних коливань для прогнозування біологічних ефектів живого організму</li> <li>- застосовувати біофізичні ефекти звукових і ультразвукових коливань для визначення шляхів регулювання біохімічних і біофізичних процесів живого організму.</li> <li>- визначати шляхи оптимального регулювання роботи слухового апарату людини на основі новітніх теорій слухового сприйняття.</li> <li>- розробляти методи аудіметрії.</li> <li>- застосовувати теоретичні знання з акустики для створення медичних біотехнічних систем</li> <li>- прогнозувати наслідки своєї професійної діяльності</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 15. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ ТА БІОФАРМАЦІЇ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Кафедра трансляційної медичної біоінженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	«Анатомія та фізіологія людини», «Біохімія»
<b>Що буде вивчатися</b>	Хімічні основи процесів життєдіяльності організму, які підкоряються основним хімічним закономірностям. Будова та реакційна здатність найбільш важливих біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку в комплексних сполуках біометалів з біолігандами та роль біогенних елементів в життєдіяльності організму. Фізико-хімічні процеси, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для спеціалістів з біомедичної інженерії та споріднених спеціальностей, діяльність яких спрямована на медичне застосування розроблених ними технологій та продуктів, важливим є розуміння фізико-хімічних та фармакологічних основ впливу фізіологічно активних речовин на організм людини. Такі речовини можуть бути хімічного, біологічного (природного) чи біотехнологічного походження. Розуміння закономірностей впливу біологічних, фізичних та хімічних факторів на ефективність застосування фізіологічно активних речовин є критично важливим для розробки значної частини біомедичних технологій та продуктів.
<b>Чому можна навчитися</b>	знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>- властивості та способи виразу складу розчинів;</li> <li>- класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук;</li> <li>- основні поняття та закони хімії та методи їх використання для вирішення прикладних задач;</li> <li>- основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу;</li> <li>- класифікацію та принципи титриметричних та фізико-хімічних методів дослідження;</li> <li>- закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні;</li> <li>- базові закономірності впливу різноманітних факторів на терапевтичну активність ліків;</li> <li>- основи загальної фармакології.</li> </ul> вміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>- інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму в нормі та патології;</li> <li>- застосовувати хімічні та фізико-хімічні методи кількісного та якісного аналізу та робити висновки щодо можливості їх використання в медико-біологічних дослідженнях;</li> <li>- класифікувати хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму;</li> <li>- трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини;</li> <li>- розподіляти препарати за фармакологічними групами;</li> <li>- знаходити в довідковій літературі нові лікарські препарати у відповідних фармакологічних групах.</li> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Хімічні та біологічні дослідження речовин (у т.ч. біологічного походження) з фармакологічною активністю. Розробка ліків, медичних виробів та інших парафармацевтичних продуктів, що містять фізіологічно активні речовини.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 16. СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ УСТАТКУВАННЯ У РЕГЕНЕРАТИВНІЙ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Трансляційної медичної біоінженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 48 години аудиторної роботи та 72 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Опанування нормативного ОК «Біотехнології та біоінженерія»
<b>Що буде вивчатися</b>	Під час вивчення освітнього компоненту здобувачі набувають поглиблених знань та умінь щодо апаратного забезпечення регенеративної та біофармацевтичної інженерії. У фокусі Освітні компоненти – спеціалізоване устаткування, яке використовує для реалізації процесів виготовлення біоматеріалів, медичних виробів та лікарських засобів, включаючи способи вибору обладнання в залежності від технологічного призначення, методики його розрахунку, особливості різних конструкцій устаткування з однієї технологічної групи.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Одне з основних завдань інженера в галузі біомедичної інженерії та біофармації уміння проектувати технологію для отримання біоматеріалів, медичних виробів та лікарських засобів. Невід'ємною його частиною є вибір обладнання для реалізації технологічних процесів, який не можна здійснити не маючи необхідних знань про устаткування яке використовується в галузі.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесів і апаратів в біофармацевтичній інженерії;</li> <li>- устаткування для реалізації технологічних процесів отримання лікарських засобів;</li> <li>- устаткування для отримання медичних виробів;</li> <li>- устаткування для проведення допоміжних робіт та підготовчих процесів;</li> <li>- устаткування для отримання різних форм лікарських засобів;</li> <li>- устаткування для пакування та фасування готової продукції.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розрізняти технологічні процеси в залежності від отриманого на виході цільового продукту;</li> <li>- підбирати технологічне обладнання для реалізації технологічних процесів в залежності від їх особливостей;</li> <li>- розраховувати технологічне обладнання за заданими технологічними параметрами;</li> <li>- компоувати обладнання в технологічні лінії.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Для вивчення та застосування різноманітних методів та інструментів аналізу до інтегрованого використання інженерних методів для розробки, проектування, реалізації устаткування необхідного для проведення біофармацевтичних процесів.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## Освітні компоненти для вибору студентами четвертого року навчання

### 17. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИСТЕМ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ медичної статистики, методів групування та аналізу отриманих результатів
<b>Що буде вивчатися</b>	Застосування методів математичної статистики в медико-біологічних дослідженнях, моделі та методи математичної статистики для інтерпретації отриманих результатів, статистичні методи та критерії для розв'язання задач медико-біологічного дослідження.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для розвитку професійних знань в області методів організації та статистичного аналізу результатів медичних досліджень в експерименті.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмів вибору необхідного методу або критерію для розв'язання конкретної задачі біомедичного дослідження;</li> <li>- алгоритмів виконання вибраного методу математичної статистики та інтерпретації отриманих результатів;</li> <li>- методичні основи та критерії вибору основних адекватних методів аналізу для перевірки статистичних гіпотез;</li> <li>- теоретичних та методичних основ аналізу статистичних результатів, їх оцінку та опис з метою формування обґрунтованих висновків;</li> <li>- методів статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів і систем фізичної та біологічної природи.</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювати та аналізувати результати застосування статистичних методів та критеріїв;</li> <li>- аналізувати результати кількісної оцінки клінічного ефекту та діагностичних тестів;</li> <li>- застосовувати на практиці алгоритми прийняття рішення про вибір методу математичної статистики;</li> <li>- використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних біомедичних систем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання та вміння можуть використовуватися для інтерпретації результатів найрозповсюдженіших методів функціональної, інструментальної та лабораторної діагностики, які застосовуються для виявлення захворювань.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 18. ПРОЄКТУВАННЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Основи програмування та моделювання процесів
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи, методи та засоби побудови медичних інформаційних систем, медичними інформаційними ресурсами, взаємодія медичних інформаційних систем з використанням нових інформаційних технологій, навички проєктування, розробки, впровадження та експлуатації медичних інформаційних систем в закладах охорони здоров'я.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для спрощення роботи працівників закладу охорони здоров'я за рахунок розробки медичних інформаційних систем та реалізації бізнес-процесів в їх діяльності.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних моделей і методів розробки інформаційних систем;</li> <li>- методики моделювання життєвого циклу інформаційної системи;</li> <li>- основ моделювання бізнес-процесів та розробки медичних інформаційних систем;</li> <li>- основи програмного забезпечення для моделювання життєвого циклу інформаційної системи;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти алгоритми моделювання бізнес-процесів в медичних інформаційних системах;</li> <li>- застосовувати методи і алгоритми вирішення теоретичних і прикладних задач в області реалізації медичних інформаційних систем;</li> <li>- розробляти комплекси формалізації та управління медичною інформацією.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набуті знання та вміння можуть використовуватися для формування уявлень про методи інформатизації діяльності медичних працівників, автоматизації клінічних досліджень, інформатизації управління в системі охорони здоров'я.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 19. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної кібернетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ вищої математики, теорії ймовірностей, інформатики та об'єктно-орієнтованого програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	Загальна характеристика та основні принципи побудови нейромереж. Класифікація та види моделей нейромереж. Властивості штучних нейромереж. Загальне уявлення про навчання нейромереж. Одношарові мережі. Математичні моделі нейроелементів. Можливості і властивості одношарових перцептронів. Нейронні мережі прямого поширення. Градієнтні методи навчання Багатошарові мережі. Багатошаровий перцептрон: модель і принципи побудови архітектури. Алгоритм зворотного поширення помилки. Градієнтні алгоритми навчання багатошарових нейромереж. Радіально-базисні мережі. Методи навчання радіально-базисних нейромереж. Мережі Хопфілда. Мережі Ельмана. Застосування НМ для асоціативного пошуку інформації. Карти ознак самоорганізації Кохонена: нейронна мережа SOM.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дозволить отримати комплекс знань, необхідних для розуміння проблем, які виникають під час побудови та при використанні сучасних програмних систем, що вирішують інтелектуальні завдання
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- необхідні для створення програмних засобів та розв'язання задач із застосуванням нейронних мереж.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати методи обчислювального інтелекту;</li> <li>- програмування для розв'язання задач розпізнавання;</li> <li>- прогнозування;</li> <li>- класифікації, ідентифікації об'єктів керування;</li> <li>- досліджувати нелінійні динамічні системи, що характеризуються самоорганізованістю та саморозвитком.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 20. ЛАБОРАТОРНА ТА АНАЛІТИЧНА ТЕХНІКА

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ роботи оптоелектронних джерел випромінювання, законів класичної оптики, розповсюдження електромагнітних хвиль у біотканинах і середовищах.
<b>Що буде вивчатися</b>	Задачі клінічної лабораторної діагностики. Основні напрями клінічної лабораторної діагностики. Підрозділи клініко-діагностичних лабораторій. Апаратура для розділення рідких неоднорідних систем методом центрифугування. Методи хроматографії. Електрофорез. Мас-спектрометрія. Оптичні методи в лабораторній діагностиці. Застосування імуноферментного аналізу в діагностиці. Обладнання для імуноферментного аналізу. Імунофенотипування. Проточна цитофлюориметрія. Біочіпи та біосенсиори.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Освітній компонент знайомить із сучасними методами лабораторної діагностики, дозволяє набути навички роботи з лабораторно-аналітичною технікою, проводити дослідження мікрооб'єктів, виконувати обслуговування та ремонт оптоелектронних та інших систем лабораторної діагностики.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних тенденцій і напрямів розвитку медичної техніки та відповідного ринку праці</li> <li>- основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем;</li> <li>- основних умов експлуатації діагностичних медичних комплексів та систем;</li> <li>- методів та способів застосування тих чи інших радіоелектронних компонентів при сервісному обслуговуванні медичної техніки;</li> <li>- основних фізичних і фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів.</li> </ul> <p>уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаходити подібності і відмінності функціональних систем людського організму та інженерно-технічних пристроїв і автоматичних систем;</li> <li>- використовувати методи та засоби кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем в практичній інженерній діяльності;</li> <li>- втілювати у життя сучасні діагностичні та лікувальні методи, пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій</li> <li>- формувати і обґрунтовувати медико-технічні вимоги до виробів медичного призначення;</li> <li>- втілювати у життя сучасні діагностичні та лікувальні методи, пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій</li> <li>- удосконалювати технічні елементи медичних приладів і систем та виробів медичного призначення в процесі професійної діяльності;</li> <li>- застосовувати методи і засоби прогнозування та моделювання для вивчення поведінки та властивостей біологічних систем.</li> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та компетентностями можна користуватися для проектування та розробки, а також експлуатації сучасного лабораторного обладнання для визначення попередніх патологічних змін організму людини.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 21. СУЧАСНІ ОПТОЕЛЕКТРОННІ ДІАГНОСТИЧНІ ПРИСТРОЇ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Базисні знання з загальної фізики та законів розповсюдження і взаємодії оптичного випромінювання з біологічними об'єктами, основи з фізіологічних характеристик і параметрів біотканин і органів.
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні характеристики формених елементів крові. Основні принципи, що реалізовані в гематологічних аналізаторах. Їхня будова і програмне забезпечення. Класи гематологічних аналізаторів. Принцип VCS. Проточна цитофлюориметрія. Напівавтоматичні та автоматичні оптоелектронні методи. Лабораторні лазерні аналітичні системи. Основні характеристики лазерних джерел випромінювання для медичного застосування. Використання сучасних волоконно-оптичних світловодів для проектування діагностичних пристроїв.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Освітні компоненти цікаво вивчити тому, що можна отримати актуальну інформацію про розробку, експлуатацію і ремонт сучасного лабораторного діагностичного обладнання.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження процесів організму людини;</li> <li>- засобів проектування пристроїв, приладів і систем медико-біологічного призначення;</li> <li>- методів і способів досліджень, що використовуються при проектуванні медичного обладнання;</li> <li>- методів дослідження об'єктів, аналізу і обробки експериментальних даних;</li> <li>- основних умов експлуатації діагностичних та терапевтичних систем, медичних комплексів та систем;</li> <li>- основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем.</li> </ul> <p>уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів;</li> <li>- вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем;</li> <li>- 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 Технічного регламенту щодо медичних виробів;</li> <li>- вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набутими знаннями і уміннями можна користуватися для експлуатації, розробки та проведення лабораторних досліджень сучасної лазерної і мікроконтролерної діагностичної медичної апаратури.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 22. ТЕОРІЯ РІШЕННЯ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання історичного ходу розвитку науки та техніки, знання основ теорії систем, базові навички ідентифікації, формулювання і вирішення інженерних проблем, пов'язаних із взаємодією між живими і неживими системами.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи постановки та формулювання задач, відмінності між проблемою і задачею, що допомагає виявити суть завдання та правильно визначити основні напрямки пошуку рішення. Як систематизувати пошук інформації, принципи логічного та системного мислення, оточуючий світ як система: технічна, інформаційна, біологічна. Закони розвитку технічних систем. Алгоритм рішення винахідницьких задач, основні принципи застосування теорії у технічних і нетехнічних сферах. Методи розвитку творчої уяви та активації рішення інженерних задач та методи оцінки знайдених рішень.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Засвоєння освітнього компоненту формує системний підхід до аналізу та оцінки біомедичних систем, що значно підвищує ефективність творчої праці, розвиває інженерне мислення та структурує підходи до вивчення медико-біологічних об'єктів
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних тенденцій і напрямів розвитку медичної техніки та відповідного ринку праці</li> <li>- практичних методів організації та вирішення інженерних задач різних рівнів складності</li> <li>- етичних норм для виконання інженерної діяльності</li> <li>- принципів систематизації інформації</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати сучасний стан і технологічні особливості технічних і нетехнічних систем в сфері біомедичної інженерії</li> <li>- застосовувати знання фундаментальних освітніх компонентів для розв'язку професійних задач</li> <li>- системно мислити, аргументовано відстоювати свою думку, застосовувати та сприймати критику, в т.ч. самокритику</li> <li>- розвивати та застосовувати у професійній діяльності творчі здібності</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набуті знаннями та вміннями відпрацьовуються в рамках підготовки атестаційної роботи, а також можуть користуватися для організації автономної та колективної діяльності, визначення перспективних напрямків розвитку техніки та скоротити час на рішення задач пов'язаних із розробкою, дослідження, удосконалення, моделювання приладів і систем.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, онлайн-курс на платформі «Сікорський», практичні та семінарські заняття, URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 23. ОСНОВИ ТРАНСЛЯЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ, РЕГЕНЕРАТИВНОЇ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Кафедра трансляційної медичної біоінженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ вищої математики, анатомії, фізіології, біохімії, біофізики, основ біомедичної інженерії, лабораторної аналітичної техніки, медичної статистики.
<b>Що буде вивчатися</b>	Медико-біологічні, фізико-хімічні, інженерно-технологічні та техніко-економічні аспекти створення лікувальних, діагностичних та профілактичних препаратів біологічного походження.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для спеціалістів з біомедичної інженерії, зокрема тих, що спеціалізується на технологіях біофармацевтичних продуктів, необхідними є знання та уміння, що дозволяють: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміти фундаментальні та прикладні основи розробки та випробування біопродуктів медичного призначення (інноваційних біопрепаратів, біосимілярів, біоімплантів, медичних виробів для діагностики in vitro, інших медичних виробів біологічного походження);</li> <li>- проводити медико-біологічну, техніко-економічну оцінку технологій біопродуктів медичного призначення;</li> <li>- пропонувати оптимальні інженерні рішення для реалізації нових чи удосконалення існуючих технологій біопродуктів медичного призначення.</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальні та прикладні основи розробки та випробування біопродуктів медичного призначення (інноваційних біопрепаратів, біосимілярів, біоімплантів, медичних виробів для діагностики in vitro, інших медичних виробів біологічного походження);</li> <li>- методологію проведення медико-біологічної та техніко-економічної оцінки технологій біопродуктів медичного призначення;</li> <li>- базові інженерні прийоми для проектування нових та удосконалення існуючих технологій біопродуктів медичного призначення;</li> <li>- вузькоспеціалізовану національну та міжнародну нормативну базу щодо створення, оцінки та використання технологій біопродуктів медичного призначення.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати методи розроблення та випробування біопродуктів медичного призначення з позицій їх лікувально-діагностичної, фармакоеконімічної ефективності;</li> <li>- застосовувати норми міжнародного та національного законодавства для створення, оцінки та використання технологій біопродуктів медичного призначення;</li> <li>- самостійно проектувати виробничі ділянки, що спеціалізуються на виготовленні біопродуктів медичного призначення.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і</b>	Набуті знання та уміння (загалом – компетентності) є інструментом для реалізації наступних функцій фахівцями з біомедичної інженерії:

<b>уміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- створення та випробування нових чи удосконалення існуючих технологій біопродуктів медичного призначення (науково-дослідницька та інженерно-технологічна діяльність);</li> <li>- оцінка відповідності технологій біопродуктів медичного призначення національним та міжнародним стандартам (регуляторно-сертифікаційна діяльність).</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipو.kpi.ua">https://do.ipو.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 24. МЕТОДИ ПРОТЕЗУВАННЯ КІНЦІВОК

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біобезпеки і здоров'я людини
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ механіки, біомеханіки, проєктування
<b>Що буде вивчатися</b>	Технології протезування та комплектуючі протезів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	В умовах значного збільшення кількості пацієнтів з ампутаціями кінцівок, виникає питання структуризації та розширення знань, необхідних для проведення найбільш ефективного протезування таких пацієнтів.
<b>Чому можна навчитися</b>	Основні завдання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- поглибити теоретичні знання щодо психологічної підтримки пацієнтів після ампутації в процесі протезування;</li> <li>- здобути навички роботи в мультидисциплінарній реабілітаційній команді;</li> <li>- здобути навички виготовлення приймальних гільз нижніх кінцівок, застосовуючи сучасні технології;</li> <li>- розширити знання та покращити уміння виготовлення приймальних гільз з різними системами кріплення протезів кінцівок;</li> <li>- розширити знання у напрямку підбору функціональних компонентів протезів кінцівок, навчитися обирати альтернативні комплектуючі до протезів в залежності від клінічного випадку;</li> <li>- удосконалити навички налаштування та оптимізації роботи колінних модулів під час динамічної примірки;</li> <li>- удосконалити навички реабілітації пацієнтів під час протезування.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здобуті знання можна застосовувати при створенні протезів кінцівок, підбору функціональних компонентів протезів та альтернативних комплектуючих до протезів.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 25. ЛІКУВАЛЬНА МЕДИЧНА ТЕХНІКА

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання з основ анатомії та фізіології людини, базисні знання з загальної фізики та характеристик електричного і магнітного полів, розповсюдження електромагнітних коливань.
<b>Що буде вивчатися</b>	Загальні поняття про лікувальну техніку. Задачі клінічної лікувальної техніки. Основні напрями клінічної лікувальної техніки. Підрозділи сучасних терапевтичних апаратів. Апарати для терапії НЧ- магнітним полем. Устаткування загального призначення. Обладнання та методи застосування терапії НЧ-магнітним полем. Апарат для НЧ-магнітотерапії „Полюс 1”. Апарати для терапії постійними електричним струмом і полем. Особливості протоколів загальних процедур фізіотерапії. Дія аероіонотерапії. Апарати для терапії електроаерозолями. Генератор електроаерозолів на принципі інжекції. Принцип дії генератора. Особливості принципової схеми. Медичні методики застосування генератора електроаерозолів. Основні характеристики апаратури ВЧ-терапії. Фізичні основи дії ВЧ-коливань на тканини організму. Основні методики застосування ВЧ-коливань. Особливості діатермії і ВЧ-електрохірургії. Дарсонвалізація і фізіотерапія струмом надтональної частоти. Особливості апаратів для терапії струмом над тональної частоти. Апарати для УВЧ- та НВЧ-терапії. Особливості імпульсних і безперервних УВЧ- та НВЧ-апаратів. Медичні застосування ДМХ і СМХ терапевтичних апаратів. Ультразвукова терапевтична і реабілітаційна апаратура. Конструктивні особливості УЗ-випромінювача. Дія УЗ-коливань на мікроструктуру біотканин і органів людини. Лікувально-діагностичний комплекс для реабілітації. Коригування апаратними засобами патологічного стану організму людини. Сучасні апарати для реабілітації захворювань людини.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Це цікаво вивчити для використання знання з роботи і особливостей проектування та ремонту широкого класу лікувальної апаратури, яка використовується у санаторно-реабілітаційних медичних закладах.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– основних тенденцій і напрямів розвитку медичної техніки та відповідного ринку праці;</li> <li>– основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем;</li> <li>– основних умов експлуатації діагностичних та терапевтичних систем, медичних комплексів та систем;</li> <li>– методів та способів застосування тих чи інших радіоелектронних компонентів при сервісному обслуговуванні медичної техніки;</li> <li>– основних фізичних і фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів.</li> </ul> уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаходити подібності і відмінності функціональних систем людського організму та інженерно-технічних пристроїв і автоматичних систем;</li> <li>– використовувати методи та засоби кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем в практичній інженерній</li> </ul>

	<p>діяльності;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– втілювати у життя сучасні діагностичні та лікувальні методи, пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій</li> <li>– формувати і обґрунтовувати медико-технічні вимоги до виробів медичного призначення;</li> <li>– втілювати у життя сучасні діагностичні та лікувальні методи, пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій</li> <li>– удосконалювати технічні елементи медичних приладів і систем та виробів медичного призначення в процесі професійної діяльності;</li> <li>– застосовувати методи і засоби прогнозування та моделювання для вивчення поведінки та властивостей біологічних систем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями і вміннями (компетентностями) можна користуватися при роботі з сучасним медичним лікувальним обладнанням, проводити його модернізацію, обслуговування та ремонт.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 26. РОЗРОБКА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНИХ МЕДИЧНИХ ПРИЛАДІВ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання з основ розповсюдження електромагнітного випромінювання у різних середовищах, біохімічні особливості функціонування внутрішніх органів і організму людини в цілому.
<b>Що буде вивчатися</b>	Загальні поняття особливостей лікувальної апаратури для подальшої дії при захворюваннях серцево-судинної системи організму людини, основні терміни та визначення. Електронні апарати терапії у медичній техніці та їх класифікація. Основні задачі проектування та вимоги до сучасної лікувальної апаратури. Різні розподіли терапевтичної апаратури за функціональною складністю. Особливості протоколів загальних процедур фізіотерапії. Дія аероіонотерапії. Апарати для терапії електроаерозолями. Основні сучасні способи впливу електричного поля на організм людини і роботу серця. Апарати терапії у стаціонарних умовах та амбулаторних, індикації і передавання інформації при візуалізації і реєстрації, основні критерії вибору типу передавання інформації. Коригування апаратними засобами патологічного стану організму людини. Сучасні апарати для реабілітації захворювань людини. Особливості реабілітації за допомогою інфрачервоного і видимого опромінювання шкіри і крові людини. Принцип роботи і основні характеристики сучасних лазерних лікувально-діагностичних комплексів для реабілітації.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Це цікаво і треба вивчити тому, що сучасна медична реабілітаційна апаратура широко використовує останні досягнення лазерної техніки, мікрокомп'ютерної наноелектроніки.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- універсальних принципів будови складних біологічних систем, у тому числі, організму людини;</li> <li>- методів статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів і систем фізичної та біологічної природи;</li> <li>- основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем;</li> <li>- способів застосування теорії сигналів та методів дослідження сигналів і зображень у спеціальності біомедична інженерія;</li> <li>- основних умов експлуатації діагностичних та терапевтичних систем, медичних комплексів та систем;</li> <li>- засобів проектування пристроїв, приладів і систем медико-біологічного призначення;</li> <li>- методів і способів досліджень, що використовуються при проектуванні медичного обладнання.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти та впроваджувати сучасні діагностичні та лікувальні методи, пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій;</li> <li>- використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем;</li> <li>- вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу</li> </ul>

	<p>діагностики, профілактики та лікування;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування;</li> <li>- здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування</li> <li>- при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно Технічного регламенту щодо медичних виробів;</li> <li>- використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями і вміннями (компетентностями) можна користуватися при роботі з сучасним медичним лазерним фізіотерапевтичним обладнанням, проводити його модернізацію, обслуговування та ремонт.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 27. ДІАГНОСТИЧНА ТЕХНІКА

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Основи роботи медичних приладів, основи анатомії та фізіології, аналіз, збір та оброблення медичної інформації
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи і засоби досліджень з використанням медичної техніки та комп'ютерних технологій з метою обстеження людини
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Актуальним завданням є розробка та впровадження в практику нових медичних технологій, зокрема, діагностичних систем і комплексів, які дозволяють підвищувати ефективність лікувально-діагностичного процесу.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- інструментальних методів дослідження різних функціональних систем організму людини;</li> <li>- загальні принципи та основні методи інструментальної діагностики функціонального стану органів та систем організму людини;</li> <li>- оснащення служби функціональної діагностики;</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювання результатів дослідження діяльності функціональних систем організму людини;</li> <li>- визначення достовірності отриманої діагностичної інформації;</li> <li>- виконувати, інтерпретувати та аналізувати результати діагностичних досліджень;</li> <li>- застосовувати методи функціонального дослідження для діагностики організму людини.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання та вміння можуть бути використанні при динамічному спостереженні за даними функціональних досліджень пацієнтів, при організації служби функціональної діагностики, при апаратному забезпеченні служби функціональної діагностики.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipi.kpi.ua">https://do.ipi.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 28. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В МЕДИЦИНІ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Основи розроблення медичної документації
<b>Що буде вивчатися</b>	Теоретичні та методологічні питання управління якістю, інструменти контролю й управління якістю, розроблення, запровадження та сертифікація систем управління якістю, принципи проведення аудиту даних систем відповідно до національних та міжнародних стандартів з якості.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для оцінки діяльності закладу охорони здоров'я. Навички аудиту, технічного обслуговування та впровадження інновацій у сфері медичних технологій є важливими для підвищення конкурентоспроможності спеціалістів. Вивчення цього освітнього компоненту формує системне мислення та сприяє інтеграції сучасних біомедичних рішень у практику охорони здоров'я.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття якості медичної допомоги та діяльності закладу охорони здоров'я в цілому;</li> <li>- сучасні проблеми оцінки та контролю якості надання медичної допомоги населенню та їх вплив на зміни в охороні здоров'я;</li> <li>- забезпечення якості медичної допомоги на різних рівнях діагностичного процесу, використання ресурсів, виконання професійних функцій;</li> <li>- методи оцінки якості медичної допомоги на різних рівнях її надання;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіти організаційними основами діяльності закладів охорони здоров'я на основі міжнародних стандартів якості, основних принципів стандартизації в охороні здоров'я;</li> <li>- визначати значення індикаторів якості медичної допомоги, показників діяльності закладу охорони здоров'я (структури, процесу, результатів);</li> <li>- вимірювати якість медичної допомоги за допомогою індикаторів якості медичної допомоги;</li> <li>- складати план діяльності закладу охорони здоров'я на основі значень індикаторів якості медичної допомоги.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання та вміння можуть бути використані для складення планів профілактичних заходів на основі аналізу показників діяльності медичних закладів, експертних оцінок в системі контролю якості медичної допомоги, значень індикаторів якості медичної допомоги.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 29. ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ інформатики, об'єктно-орієнтованого програмування, програмного забезпечення
<b>Що буде вивчатися</b>	Накопичений досвід та стандарти в галузі проектування, конструювання, тестування, налаштування, впровадження та супроводження програмних систем, обирання оптимальних рішень на базі сучасних технологій; розробки компонентів програмного забезпечення; реалізації прототипів архітектури програмного забезпечення; застосування спеціальних знань в галузі інформатики та обчислювальної техніки для розв'язання міждисциплінарних інженерних задач
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Найшвидше в Україні (і в світі) зараз розвивається ІТ-галузь. Потреба у відповідних фахівцях щороку зростає. Але, щоб знайти своє місце, треба знати загальноприйняті технології та інструментарій, засоби проектування та розробки програмних систем. Це ж стосується і розробок в біомедичній інженерії, оскільки зараз важко уявити біомедичні прилади і системи без якогось програмного забезпечення. Крім того дуже корисно використовувати ці технології і стандарти при дипломному проектуванні.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасних технологій програмування та інструментарію, що підтримує їх використання;</li> <li>- основних засобів та методів візуального програмування, основних технологічних прийомів розробки стійких до збоїв та гнучких до змін програмних систем;</li> <li>- основного інструментарію CASE-засобів;</li> <li>- моделей життєвого циклу розробки програмного забезпечення;</li> <li>- основних заходів по організації процесу розробки програмного забезпечення;</li> <li>- принципів проектування програмних систем;</li> <li>- сучасних тенденцій розвитку інформатики та обчислювальної техніки, комп'ютерних технологій в біомедицині;</li> <li>- основ створення інформаційних систем та використання нових інформаційних технологій обробки інформації, зокрема, медико-біологічної природи;</li> <li>- елементів теорії складності.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем;</li> <li>- складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання;</li> <li>- створювати програми у середовищі розробки лабораторних віртуальних приладів NI LabVIEW;</li> <li>- аналізувати поставлену задачу та підбирати такі інструментальні засоби, що дозволять якнайкраще</li> </ul>

	<p>організувати роботу програмної системи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити процес проектування програмної системи;</li> <li>- застосовувати математичні методи, фізичні закони, медико-біологічні дані та обчислювальну техніку для розв'язання практичних задач.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання і вміння можна застосовувати при створенні будь-якого програмного забезпечення – від облаштування сучасного біомедичного приладу до роботи в професійній IT-групі, де використання єдиної термінології, технологій, стандартів набуває особливої ваги.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipc.kpi.ua">https://do.ipc.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### 30. ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБ-ДИЗАЙН

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ інформатики, об'єктно-орієнтованого програмування, програмного забезпечення
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Сервіси інтернет. Структура і принципи веб. Протоколи інтернет. Доменні зони, IDN. Веб-сервери і веб-клієнти. Створення об'єктної структури сторінок сайту засобами HTML</p> <p>Особливості і переваги застосування сучасної технології HTML5. Реалізація принципу розділення об'єктної структури і дизайну сайту в технології CSS. Особливості і переваги застосування сучасної технології CSS3. Мова описування схем XML та її застосування у веб-технологіях. Форматування і перетворення XML-документів за допомогою XSL. Клієнтські сценарії. Мова JavaScript – основа типової технології клієнтських сценаріїв. jQuery – приклад плідного використання технології об'єктно-орієнтованого програмування у веб-застосуваннях.</p> <p>Акцент при вивченні цієї освітньої компоненти робиться на загальних принципах побудови і функціонування інтернету та веб-сервісів, проектуванні об'єктної структури сайтів та їх дизайну, клієнтської частини (front-end), використанні технологій CMS (content management system) для швидкої розробки веб-сайтів.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>За статистикою більше всього в IT-галузі зростає потреба у фахівцях веб-спеціалізації. Це пов'язано із все ширшим переходом до віртуального спілкування у всіх сферах: від звичайних сайтів організацій та фізичних осіб до інтернету речей. Якщо претендент на робоче місце в резюме може зазначити своє володіння технологіями створення сайтів та продемонструвати якийсь портфоліо своїх сайтів, то це значно підвищує його рейтинг. Веб-технології також широко використовуються в біомедичній інженерії. Найбільш яскравий приклад – телемедицина, що зараз вважається пріоритетним напрямом в державних програмах.</p>
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасних технологій програмування та інструментарію, що підтримує їх використання;</li> <li>- основних методів і засобів проектування і розробки програмного забезпечення веб-сайтів, у т.ч. клієнтських і серверних сценаріїв, методів швидкої розробки веб-сайтів за допомогою CMS (content management system);</li> <li>- сучасних об'єктно-орієнтованих алгоритмічних мов, які застосовуються у веб;</li> <li>- серверних технологій створення веб-застосувань, здатність використовувати методи та інструментальні засоби для їх проектування;</li> </ul> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти веб-застосування різної складності на базі оптимального використання сучасних технологій;</li> <li>- застосовувати основні моделі, методи і засоби інформаційних технологій і способи їх вживання для вирішення завдань в предметних областях, об'єктно-орієнтовані методи і засоби</li> </ul>

	розробки алгоритмів і програм, сучасні готові бібліотеки модулів, системні програмні засоби і технології; проектувати компоненти програмного забезпечення
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання і вміння можна застосовувати при розробці та використанні інструментарію віртуального спілкування – від сайтів фізичних осіб та організацій до Інтернету речей та веб-технологій в біомедицині, наприклад, телемедицини
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipو.kpi.ua">https://do.ipو.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 31. ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІАГНОСТИЧНО-ЛІКУВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПАЦІЄНТІВ З ВТРАЧЕНИМИ КІНЦІВКАМИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська / Англійська (для іноземних здобувачів)
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання основ інформатики, логіки, теорії ймовірностей.
<b>Що буде вивчатися</b>	Інформаційні технології, які використовуються в протезуванні та ортопедії. Методики створення інформаційних технологій з урахуванням вихідних даних пацієнта. Бізнес-практики, які використовуються в галузі ортопедії та протезування. Кількісні та якісні методології дослідження, включаючи дизайн дослідження, збір і аналіз даних, інтерв'ювання, тематичні дослідження; методи аналізу та прогнозування даних, що необхідні при діагностично-лікувальних процесах. Використання знань STEM та інформаційно-інженерних засобів для інноваційного та ефективного вирішення проблем пацієнтів з втраченими кінцівками.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Під час вивчення освітнього компоненту будуть розвиватися дослідницькі навички для визначення доцільних методів втручання під час певного клінічного випадку, одночасно розуміючи складну взаємодію між соціальними, економічними та екологічними впливами. Маючи розуміння вимірювання та аналізу деяких параметрів, можна навчитися інтерпретувати ці результати для прийняття рішень щодо досягнення позитивного ефекту діагностики та лікування. На основі отриманих елементів доказової медицини планувати діагностично-лікувальні заходи для пацієнтів з втраченими кінцівками.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– інформаційних технологій з урахуванням сучасних методів діагностики та лікування;</li> <li>– алгоритмів вибору необхідного методу або критерію для коректності діагностики та лікування;</li> <li>– основних прийомів, способів і методів збору клінічної інформації, питання організації клінічного спостереження;</li> <li>– методів статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів і систем фізичної та біологічної природи.</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– збирати, обробляти та аналізувати вихідні дані, які необхідні для розрахунку показників, які характеризують здоров'я пацієнтів з втраченими кінцівками;</li> <li>– застосовувати на практиці алгоритми прийняття рішення в інформаційному забезпеченні для коректності діагностично-лікувальних процесів у пацієнтів з втраченими кінцівками;</li> <li>– проектувати інформаційну технологію підтримки діагностично-лікувального процесу на основі методів прогнозування та класифікації;</li> <li>– використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання;</li> <li>– застосовувати методи і алгоритми вирішення прикладних задач в області протезування;</li> <li>– розробляти комплекси формалізації та управління</li> </ul>

	інформацією під час діагностично-лікувальних заходів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Вивчені принципи можна застосовувати разом із етичною відповідальністю та навичками критичного мислення до управлінської практики прийняття бізнес-рішень та стратегічного планування під час діагностично-лікувальних заходів для пацієнтів з втраченими кінцівками та протезуванням.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipi.kpi.ua">https://do.ipi.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### 32. БІОМЕДИЧНА ЕТИКА

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання про морально-етичні та правові принципи наукової і професійної діяльності біомедичних інженерів.
<b>Що буде вивчатися</b>	Професійні вміння з основ біомедичної етики, сучасних особливостей наукової методології дослідження в біоетичному аспекті та змісту міжнародно визнаного етичного стандарту медичної практики, компетентного користування етичним стандартом в складних проблемних ситуаціях професійної діяльності
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Поглиблення теоретичних знань та набуття практичних умінь і навичок компетентного користування принципами і нормами біоетики, для успішного виконання наукових медико-біологічних досліджень з проходженням процедури отримання експертного висновку в комітеті з біоетики та деонтології, методологію біоетичного підходу до проведення наукових медико-біологічних досліджень, доклінічних і клінічних випробувань ліків та медичних виробів.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципів та кола проблем біоетики;</li> <li>- біоетичних основ професійної діяльності лікаря і науковця;</li> <li>- біоетичні основи медико-біологічних досліджень і правове регулювання цих проблем;</li> <li>- клінічні випробування нових медичних технологій з позицій біоетики;</li> <li>- експериментальних досліджень з використанням тварин;</li> <li>- принципи організації та роботи локальних комітетів (комісії) з біоетики;</li> <li>- нормативно-правової бази у експертній роботі комітетів (комісії) з біоетики;</li> <li>- особливості біоетичної експертизи матеріалів досліджень у галузі біомедичної інженерії;</li> </ul> вміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти біомедичну експертизу;</li> <li>- розробляти алгоритм проведення дослідження за участю людини;</li> <li>- вибору необхідного технічного та програмного забезпечення, для клінічних і лабораторних досліджень;</li> <li>- обирати та використовувати інноваційні наукові технології, одержані знання й уміння для ініціювання та реалізації заходів у сфері збереження навколишнього природного середовища;</li> <li>- здійснення безпечної діяльності лабораторій, а саме вміння працювати з біологічними агентами.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення наукових досліджень з участю людини, і при використанні тварин. Розробляти типову проектну документацію у правовому полі досліджень живого організму. Розробляти порядок проведення біоетичної експертизи матеріалів медико-біологічних досліджень
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### 33. ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛЮДИНИ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг освітнього компоненту та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 54 години аудиторної роботи та 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська / Англійська (для іноземних здобувачів)
<b>Вимоги до початку вивчення освітнього компоненту</b>	Знання методів програмування на мові C++, володіння програмним забезпеченням Proteus Labcenter Electronics або MultiSim Electronics Workbench.
<b>Що буде вивчатися</b>	Конструкція та технічні характеристики електрокардіографів, пульсоксиметрія, вимірювачів артеріального тиску, реографів, фонокардіографів, ультразвукових приладів, нейроелектростимуляторів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Поглиблення теоретичних знань та набуття практичних умінь і навичок застосування програмного забезпечення Proteus Labcenter Electronics та/або MultiSim Electronics Workbench для симуляції життєвих процесів, у тому числі в техніко-біологічних системах.
<b>Чому можна навчитися</b>	знання: – методів використання моделей промислових виробів для моделювання роботи медичних систем; – складання елементарних моделей органів та систем організму людини. – загальних принципів та тенденцій розвитку сучасних медичних систем; – формулювання і обґрунтування технічних вимог до медичних систем; – інтерпретації біологічних об'єктів як комплексу функціональних і динамічних ланок; – використання сучасних теоретичних методів та технічних засобів для визначення параметрів технічних та біологічних систем; – процесів, що проходять в медичних приладах, апаратах та біологічних об'єктах і системах; – ремонту та обслуговування різноманітної радіоелектронної медичної техніки; вміння: – розуміти та використовувати засоби та методи проектування медичних приладів та апаратів; – уміти здійснювати пошук та узагальнення інформації з питань медичних виробів і застосовувати її в межах своєї компетенції; – проводити дослідження із застосуванням сучасних програмних засобів симуляції життєвих процесів, у тому числі в техніко-біологічних системах.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення наукових досліджень з участю людини, та при використанні тварин. Розробляти методи програмування, симуляції та аналізу технічних та біологічних систем, виконувати ремонт та обслуговування різноманітної радіоелектронної медичної техніки.
<b>Інформаційне забезпечення освітнього компоненту</b>	Силабус освітнього компоненту, навчальний посібник (електронне видання), лекційні матеріали, практичні заняття, онлайн-курс на платформі «Сікорський» URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік