

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

Факультет біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Ф-КАТАЛОГ**

**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

**для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**за освітньою програмою**

**«Регенеративна та біофармацевтична інженерія»**

**спеціальності 163 «Біомедична інженерія»**

**(вступ 2020 та 2021 років)**

УХВАЛЕНО:

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.)

Вченою радою ФБМІ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.)

## Зміст

1. Загальні положення .....	3
2. Дисципліни вільного вибору .....	5
3. Анотації вибіркового каталогу .....	7
Імунологія та алергологія .....	7
Технології біомедичних продуктів .....	9
Кількісна фізіологія .....	11
Біологія розвитку та основи еволюційної теорії .....	13
Біомедична механіка.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
Реєстрація і обробка біосигналів і медичних зображень .....	17
Телемедицина і комп'ютерні мережі .....	19
Системи автоматизованого проектування.....	20
Основи медичної хімії та біофармації.....	21
Молекулярна біотехнологія та біоінженерія.....	23
Спеціалізоване устаткування у регенеративній та біофармацевтичній інженерії.....	24
Біостатистика .....	26
Основи конструювання і проектування медичної техніки .....	27
Термобіоніка .....	28
Біомедичні сенсорні системи .....	30
Програмна інженерія в біомедичних дослідженнях .....	31
Основи фармацевтичних виробництв.....	33
Математичне моделювання біомедичних систем .....	35
Теорія рішення винахідницьких задач.....	36
Клінічна діагностична техніка.....	37
Методи інтелектуального аналізу медичних даних.....	39
Основи біоінформатики, геноміки та протеїноміки.....	40
Методи та засоби діагностики патології людини .....	41
Система управління якістю в медицині.....	42
Розробка та експлуатація фізіотерапевтичних медичних приладів.....	43
Веб-технології та веб-дизайн .....	45

## 1. Загальні положення

1.1. Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти. Вибір навчальних дисциплін здійснюється у межах, передбачених освітньою програмою (ОП) та навчальним планом (НП), в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для бакалаврського рівня вищої освіти (тобто щонайменше 60 кредитів ЄКТС). Обсяг вибіркових навчальних дисциплін з циклу професійної підготовки за даної освітньою програмою складає 60 кредитів ЄКТС.

1.2. Дисципліни вільного вибору циклу професійної підготовки обираються із факультетських та/або кафедральних каталогів (Ф-Каталоги) навчальних дисциплін.

1.3. Вибіркові навчальні дисципліни циклу професійної підготовки, що пропонуються кафедрою трансляційної медичної біоінженерії, надають можливість здійснення поглибленої підготовки за обраною освітньою програмою (Регенеративна та біофармацевтична інженерія).

Вибіркові навчальні дисципліни циклу професійної підготовки, що пропонуються факультетом біомедичної інженерії, надають можливість здійснення поглибленої підготовки за обраною спеціальністю (Біомедична інженерія).

Вибіркові навчальні дисципліни циклу професійної підготовки, що пропонуються іншими факультетами університету, надають можливість здійснення поглибленої підготовки за різними міждисциплінарними напрямками.

1.4. Здобувачі першого рівня вищої освіти мають право вибирати навчальні дисципліни, які пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням із завідувачем випускаючої кафедри. Для вибору здобувачем інших дисциплін (наприклад, з іншої освітньої програми чи тих, що викладаються іншими підрозділами на тому ж рівні вищої освіти) отримання окремих погоджень не вимагається. У разі, якщо здобувач виявив бажання обрати дисципліну, яка не входить до Каталогу вибіркових навчальних дисциплін кафедри трансляційної медичної біоінженерії, він упродовж часу, що виділено для здійснення вибору, має звернутися із відповідним клопотанням до завідувача випускової кафедри. Випускова кафедра узгоджує із кафедрою, що забезпечує викладання такої дисципліни, та відповідним деканатом організаційну можливість реалізації вибору здобувача (наявність сформованих навчальних груп для викладання даної дисципліни та інші організаційно-технічні аспекти). У разі відсутності організаційної можливості вивчення здобувачем даної дисципліни йому пропонується змінити свій вибір. Можливість вибору дисциплін, які не входить до Каталогу вибіркових навчальних дисциплін кафедри трансляційної медичної біоінженерії, не розповсюджується на освітні компоненти, які передбачають виконання курсових робіт.

1.5. Обов'язковою умовою для вибору будь-якої навчальної дисципліни для вивчення здобувачем у певному навчальному семестрі є опанування дисциплін-передумов (у разі їх наявності) та відповідності обсягу навчальної дисципліни навчальному плану (НП).

1.6. Каталоги вибіркових дисциплін розміщуються на офіційному сайті факультетів та кафедр. Викладачі проводять для студентів презентації

вибіркових навчальних дисциплін до початку процесу вибору студентами дисциплін. Також, за потреби, надаються консультації щодо формування індивідуальної освітньої траєкторії. Здобувачі обирають вибіркові навчальні дисципліни циклу професійної підготовки відповідно до навчальних планів, за якими вони навчаються. Процедура вибору студентами навчальних дисциплін включає такі етапи:

- ознайомлення здобувачів із переліком вибіркових дисциплін, що відповідають освітнім компонентам на певний навчальний рік;

- випускова кафедра організує вибір здобувачами відповідних освітніх компонент;

- опрацювання кафедрою результатів вибору здобувачами освітніх компонент та формування спільно з деканатом навчальних груп для вивчення обраної дисципліни враховуючи нормативну та/або мінімальну чисельність студентів в групі. Нормативна чисельність здобувачів в групах для вивчення дисциплін циклу професійної підготовки для бакалаврів складає 15-25 (мінімальна – 10 осіб);

- у разі неможливості формування навчальних груп нормативної або мінімальної чисельності для вивчення певної дисципліни, здобувачеві 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 дисципліну за допомогою інших форм навчання (індивідуальні консультації, змішана форма навчання тощо). У випадку чисельності навчальної групи менше мінімальної – перевага надається змішаній формі навчання;

- остаточне рішення здобувача про вибір відповідних освітніх компонент на наступний навчальний рік оформлюється заявою. Результати вибору навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані наступного навчального року в розділі «Обрані дисципліни».

Якщо здобувач із поважних причин не зміг обрати дисципліни вчасно або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається в деканат із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін. Студент, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення тих дисциплін, які будуть визначені випусковою кафедрою.

1.7. Студенти I курсу обирають дисципліни для другого року підготовки, студенти II курсу обирають дисципліни для третього року підготовки, студенти III курсу обирають дисципліни для четвертого року підготовки.

1.8. Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/185>).

## 2. Дисципліни вільного вибору

2.1. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж III року навчання (для здобувачів 2021 року вступу)

### 5 семестр

(вибір 4-х дисциплін із 8-ми можливих варіантів)

<i>Код за ОП</i>	<i>Назва</i>	<i>Кредити ЄКТС</i>
ПВ 1-4	Імунологія та алергологія	4,0
	Технології біомедичних продуктів	4,0
	Кількісна фізіологія	4,0
	Біологія розвитку та основи еволюційної теорії	4,0
	Біомедична механіка	4,0
	Реєстрація і обробка біосигналів і медичних зображень	4,0
	Телемедицина та комп'ютерні мережі	4,0
	Система автоматизованого проектування	4,0

### 6 семестр

(вибір 4-х дисциплін із 8-ти можливих варіантів)

<i>Код за ОП</i>	<i>Назва</i>	<i>Кредити ЄКТС</i>
ПВ 5-8	Основи медичної хімії та біофармації	4,0
	Молекулярна біотехнологія та біоінженерія	4,0
	Спеціалізоване устаткування у регенеративній та біофармацевтичній інженерії	4,0
	Біостатистика	4,0
	Основи конструювання і проектування медичної техніки	4,0
	Термобіоніка	4,0
	Біомедичні сенсорні системи	4,0
	Програмна інженерія в біомедичних дослідженнях	4,0

2.2. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж IV року навчання (для здобувачів 2020 року вступу)

**7 семестр**

(вибір 1-ї дисципліни із 3-х можливих варіантів)

<i>Код за ОП</i>	<i>Назва</i>	<i>Кредити ЄКТС</i>
ПВ 11	Основи фармацевтичних виробництв	4,0
	Математичне моделювання біомедичних систем	4,0
	Теорія рішення винахідницьких задач	4,0

**8 семестр**

(вибір 3-х дисциплін із 7-ти можливих варіантів)

<i>Код за ОП</i>	<i>Назва</i>	<i>Кредити ЄКТС</i>
ПВ 12-14	Клінічна діагностична техніка	4,0
	Методи інтелектуального аналізу медичних даних	4,0
	Основи біоінформатики, геноміки та протеїноміки	4,0
	Методи та засоби діагностики патології людини	4,0
	Система управління якістю в медицині	4,0
	Розробка та експлуатація фізіотерапевтичних медичних приладів	4,0
	Веб-технології та веб-дизайн	4,0

### 3. Анотації вибіркових дисциплін Ф-Каталогу

#### 3.1. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж III року навчання

#### 5 семестр

### ІМУНОЛОГІЯ ТА АЛЕРГОЛОГІЯ

<b>Кафедра</b>	Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ <a href="http://bi.fbmi.kpi.ua">http://bi.fbmi.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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, сучасні 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>	<b>знання:</b> <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> <b>вміння:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відрізняти основні структурно-функціональні елементи імунної системи на органному та клітинному рівнях;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- володіти основами методології імунологічних досліджень;</li> <li>- виконувати ідентифікацію клітин імунної системи за допомогою імунологічних методів;</li> <li>- визначати функціональну активність імунокопетентних 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 вміннями</b>	<p>Проводити імунологічні дослідження по визначення кількості і функціональної активності імунокомпетентних клітин.</p> <p>Визначити рівні імуноглобулінів в біологічних рідинах.</p> <p>Визначити основні типи та механізми розвитку алергічних реакцій організму.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



## ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНИХ ПРОДУКТІВ

<b>Кафедра</b>	Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ <a href="http://bi.fbmi.kpi.ua">http://bi.fbmi.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	«Вища математика», «Фізика», «Прикладна біохімія та біоматеріали», «Основи мікробіології і вірусології», а також «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 виробництв мікробного синтезу і основні галузі їх використання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліну 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><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікацію біомедичних продуктів;</li> <li>- способи виготовлення біомедичної продукції;</li> <li>- основних та допоміжних стадій 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><b>вміння:</b></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,</li> </ul>

	<p>біологічно активних речовин, продуктів біосинтезу і біотрансформації;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>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.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	<p>Навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський.</p>
<b>Семестровий контроль</b>	<p>Залік</p>

## КІЛЬКІСНА ФІЗІОЛОГІЯ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання основ анатомії, фізіології, біохімії людини, математики.
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Базові фізіологічні принципи з точки зору їх кількісних аспектів. Основні акценти зроблено на розуміння взаємозв'язків між фізіологічними параметрами, знання їх діапазонів, здатність розраховувати потоки або сили всередині тіла.</p> <p>Вивчатимуться кількісні характеристики біоелектричних процесів в організмі; принципи ЕЕГ; формування ЕКГ сигналу. Характеристики роботи серця як помпи. Взаємодія серця і судин, формування і розповсюдження пульсових хвиль. Основні закони гемодинаміки та методи дослідження серцево-судинної системи; гемодинамічні парадокси. Масоперенос у капілярній мережі. Масообмінні характеристики легень; прямі та непрямі методи дослідження дихальної функції. Оцінка функції нирок.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліну доцільно вивчати, оскільки розуміння взаємозв'язків між фізіологічними параметрами, знання діапазонів є необхідним підґрунтям для створення біотехнічних засобів підтримки або заміщення життєво важливих функцій організму.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних фізичних і фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів;</li> <li>- загальних відомостей про організм людини і його функції з позицій системного підходу та використання їх в біомедичній інженерії</li> <li>- універсальних принципів будови складних біологічних систем, у тому числі, організму людини;</li> <li>- основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки та аналізу функціонування фізіологічних систем</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти взаємозв'язки між фізіологічними параметрами;</li> <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> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі «Сікорський»
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## БІОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ТА ОСНОВИ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ТЕОРІЇ

<b>Кафедра</b>	Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ <a href="http://bi.fbmi.kpi.ua">http://bi.fbmi.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	«Біохімія», «Основи цитології та генетики»
<b>Що буде вивчатися</b>	Дисципліна «Біологія розвитку та основи еволюційної теорії» складається з двох блоків – основ онтогенезу (індивідуальний розвиток організмів) та основ еволюційної теорії. В рамках першого блоку розкриваються основи еволюційної теорії: вивчення антиеволюційних поглядів та додарвіністичного періоду біології, передумов створення та основних постулатів теорії еволюції Чарльза Дарвіна, основ сучасної синтетичної теорії еволюції. Вивчаються механізми мікро- та макроеволюції, а також еволюція онтогенезу, органів та функцій. Другий блок – основи онтогенезу (індивідуального розвитку організмів) – являє собою важливу складову підготовки сучасних біотехнологів та передбачає вивчення основ ембріології, органом та системогенезу, аукології, питань впливу спадковий та середовищних факторів на ріст та розвиток організмів, а також методів дослідження генетики та спадковості людини.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна є важливою для вивчення з двох причин. <ul style="list-style-type: none"> <li>• По-перше, будь-який біомедичний інженер та біотехнолог є певною мірою біологом й, відповідно, має мати відповідний «біологічний світогляд». «Еволюційна складова» курсу допомагає розставити крапки над «і» у розумінні того звідки взялося життя та як воно розвивалося/розвивається.</li> <li>• По-друге, основи біології розвитку є прологом для однієї із найбільш прогресуючих та інтригуючих галузей медицини та біотехнології – регенеративної медицини.</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися</b>	<b>знання:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- історії антиеволюційних поглядів, передумов та історії створення еволюційної теорії,</li> <li>- особливостей додарвіністичного періоду у біології,</li> <li>- основних положень еволюційної теорії Ч. Дарвіна,</li> <li>- основ сучасної синтетичної теорії еволюції,</li> <li>- загальної характеристики елементарних еволюційних факторів (основи мікроеволюції),</li> <li>- основних закономірностей макроеволюції,</li> <li>- головних напрямків еволюції,</li> <li>- основ біологічного прогресу,</li> <li>- основ еволюції онтогенезу, органів і функцій,</li> <li>- уявлень про розвиток органічного світу Землі,</li> <li>- уявлень про онтогенез та основи ембріології (ембріогенез у людини, будова репродуктивних залоз, прогенез, ранні етапи диференціації і клітини, органогенез</li> </ul>

	<p>та системогенез),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критичних періоди розвитку людини,</li> <li>- уявлень про біологічний вік та основи ауКСології,</li> <li>- ролі спадкових факторів та факторів середовища в контролі росту і розвитку організму,</li> <li>- ролі спадковості і середовища у формуванні здоров'я і хвороб людини,</li> <li>- методів вивчення генетики і спадковості у людини.</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати основні положення синтетичної теорії еволюції,</li> <li>- обґрунтувати логічну структуру теорії еволюції,</li> <li>- розкривати механізми макро- та мікроеволюції,</li> <li>- розкривати сутність онтогенезу і філогенезу.</li> </ul> <p><b>досвід:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- віднаходження взаємозв'язків між спадковістю та факторами середовища, з одного боку, та здоров'ям та виникненням хвороб людини, з іншого боку;</li> <li>- віднаходження механізмів еволюційних процесів на прикладах адаптації сучасних представників флори та фауни.</li> </ul>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b></p>	<p>У світоглядному та фундаментальному плані: «синхронізація» знань та поглядів на життя із прогресивною частиною людства.</p> <p>У прикладному: продовжити вивчення дисциплін, присвячених регенеративним (клітинним, тканинним) біотехнологіям.</p>
<p><b>Інформаційне забезпечення</b></p>	<p>Силабус, навчальний посібник (конспект лекцій), онлайн-курс на платформі Сікорський.</p>
<p><b>Семестровий контроль</b></p>	<p>Залік</p>

## БІОМЕДИЧНА МЕХАНІКА

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3,5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Викладач</b>	
<b>Вимоги до початку вивчення</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. Реологічні властивості крові. Механічні властивості кровоносних 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 і геометрія мас. 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>	Дисципліну доцільно вивчати, оскільки це 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>	<p><b>знання:</b></p> <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> <p><b>вміння:</b></p> <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 перетворення координат.</li> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, навчальний посібник (електронне видання)URL <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a> .
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



## РЕЄСТРАЦІЯ І ОБРОБКА БІОСИГНАЛІВ І МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

<b>Кафедра</b>	Кафедра електронної інженерії ФЕЛ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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 напрямками цієї дисципліни 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>	<p><b>знання:</b></p> <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> <p><b>вміння:</b></p> <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</li> </ul>

	засобів штучного інтелекту та експертних систем.
<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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА ТА КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3,5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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 проектної документації побудови телемедичних мереж, включаючи рекомендації по вибору апаратного і програмного забезпечення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліну цікаво вивчати, оскільки телемедицина- це сучасний напрям, який розвивається з кожним роком і який є актуальним на сьогодні.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><b>знання:</b></p> <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> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти телемедичні мережі;</li> <li>- вибору топологій для проектування комп'ютерної мережі;</li> <li>- вибору необхідного програмного забезпечення, а саме мережевого обладнання для проектування комп'ютерної мережі;</li> <li>- розробка типової проектної 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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3,5
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4кредитів ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання дисциплін 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 проектування приладів та систем у медичному приладобудуванні.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Використання систем автоматизованого проектування у медичному приладобудуванні передбачає уміння 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 (результати навчання)</b>	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- біотехнічного об'єкта, процесу, системи проектування;</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 проектування;</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <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 (компетентності)</b>	Знання та уміння 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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## 6 семестр

## ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ ТА БІОФАРМАЦІЇ

Кафедра	Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ <a href="http://bi.fbmi.kpi.ua">http://bi.fbmi.kpi.ua</a>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3, 6
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	«Анатомія та фізіологія людини», «Біохімія»
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися	<b>знати:</b> <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> <b>вміти:</b> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## МОЛЕКУЛЯРНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

<b>Кафедра</b>	Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ, <a href="https://keb.kpi.ua">https://keb.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	«Біохімія»; «Основи цитології та генетики»
<b>Що буде вивчатися</b>	Робота з нуклеїновими кислотами, білками й іншими біологічними молекулами для застосування в галузі охорони здоров'я та навколишнього середовища.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні молекулярно біотехнологічні та генетично інженерні процедури мають велике значення для багатьох сфер дослідження та промислових процесів. Це як біологічні так і медичні проекти, рекомбінантне виробництво ліків, бажаних метаболітів й оптимізованих технічних ферментів, створення клітинних систем діагностики та стратегії управління навколишнім середовищем, а також виробництво харчових продуктів.
<b>Чому можна навчитися</b>	<b>знати:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- місце і значення молекулярної біотехнології у системі біологічних знань;</li> <li>- практичне значення молекулярної біотехнології для вирішення низки проблем у сільському господарстві, рослинництві та легкій промисловості;</li> <li>- основних методів, що застосовуються у молекулярної біотехнології – генній та клітинній інженерії;</li> <li>- завдання, напрямки та основні проблеми молекулярної біотехнології згідно сучасних потреб;</li> <li>- найважливіші реалізовані розробки молекулярної біотехнології у рослинництві, тваринництві та медицині;</li> <li>- наукові та правові основи забезпечення безпеки у галузі молекулярної біотехнології живих організмів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<b>вміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- підбирати вихідний матеріал живих організмів;</li> <li>- застосовувати схеми одержання рекомбінантних ДНК, генетичних векторів, нових форм рослин і тварин;</li> <li>- добирати живильні середовища і раціональні умови культивування клітині та проходження ензиматичних реакцій;</li> <li>- складати молекулярно-генетичні програми технологічного використання живих організмів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ УСТАТКУВАННЯ У РЕГЕНЕРАТИВНІЙ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ

<b>Кафедра</b>	Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ <a href="http://bi.fbmi.kpi.ua">http://bi.fbmi.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Опанування нормативного ОК «Біотехнології та біоінженерія»
<b>Що буде вивчатися</b>	Підчас вивчення освітнього компоненту здобувачі набувають поглиблених знань та умінь щодо апаратного забезпечення регенеративної та біофармацевтичної інженерії. У фокусі дисципліни – спеціалізоване устаткування, яке використовує для реалізації процесів виготовлення біоматеріалів, медичних виробів та лікарських засобів, включаючи способи вибору обладнання в залежності від технологічного призначення, методика 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>	<b>знання:</b> <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> <b>вміння:</b> <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>- компоновати 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</b>	Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## БІОСТАТИСТИКА

<b>Кафедра</b>	Кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей <a href="https://matan.kpi.ua/uk/">https://matan.kpi.ua/uk/</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	«Вища математика», «Основи інформатики»
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи статистичного дослідження для розв'язання задач, пов'язаних з дослідженням роботи біологічних та медичних систем, а також здоров'ям населення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Застосування інструментарію математичного аналізу при вивченні біологічних та медичних явищ є необхідною умовою для забезпечення високої надійності результатів та об'єктивності їх аналізу. Сучасні принципи доказової медицини базуються на біостатистиці.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних прийомів, способів і методів збору статистичної інформації, питання організації статистичного спостереження;</li> <li>- різних методів статистичного об'єднання, зведення та групування даних;</li> <li>- методів дослідження об'єктів, аналізу і обробки експериментальних даних;</li> <li>- методів систематизації та обробки експериментальної інформації;</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати статистичні методи аналізу зв'язку та динаміки явищ;</li> <li>- збирати, обробляти та аналізувати вихідні дані, які необхідні для розрахунку показників, які характеризують здоров'я населення та діяльність закладів охорони здоров'я;</li> <li>- аналізувати та інтерпретувати дані статистики медико-біологічних процесів та явищ, виявляти тенденції змін показників;</li> <li>- використовувати програмне забезпечення для обробки даних біологічних та медичних досліджень.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися в області методології біологічних та медичних досліджень. Статистично обґрунтовувати достовірність даних експериментальних досліджень та оцінювати їх.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ МЕДИЧНОЇ ТЕХНІКИ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання дисциплін 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>	Дисципліна 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>	<b>знання:</b> - історії етапів розвитку програмного комплексу ANSYS; - структури програмного комплексу; - платформи Workbench; - основних засад вирішення завдань у Workbench; <b>вміння:</b> - побудови геометрії; - побудови розрахункових сіток; - розв'язувати задачі механіки деформованого твердого тіла; - розв'язувати задачі гідродинаміки.
<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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ТЕРМОБІОНІКА

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з вищої математики, фізики; біохімії; механіки, біофізики, кількісної фізіології людини; біології.
<b>Що буде вивчатися</b>	Структурно-функціональні особливості системи підтримки температури тіла. Механізми тепло- і масообміну біологічних систем. Основні процеси терморегуляції живих організмів та підтримки гомеостазу організму як механізму підтримки сталості живої системи.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Існування живого організму і всі процеси життєдіяльності в ньому тісно пов'язані зі зміною енергетичного балансу в системі "живий організм - середовище". Термобіоніка вивчає перетворення енергії і її трансформації в живому організмі для визначення законів тепло- і масопереносу у біосистемі. Дозволяє встановити шляхи найбільш ефективної передачі теплової енергії що дає можливість прогнозувати і оцінити ефективності різних способів отримання корисної роботи, і має визначальне значення для розвитку біомедичних технологій.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурно-функціональних особливостей системи підтримки температури тіла;</li> <li>- механізми тепло- і масообміну біологічних систем.;</li> <li>- механізми гетерогенного масо переносу;</li> <li>- основні процеси терморегуляції живих організмів;</li> <li>- механізми тепло і масообміну у системі «організм-зовнішнє середовище» ;</li> <li>- кількісних закономірностей перетворення енергії при протіканні різних біохімічних процесів;</li> <li>- кількісних закономірностей тепло-масообміну при функціонуванні систем організму;</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозувати енергетичну ефективність виконання різних видів робіт у живих організмах;</li> <li>- вибирати методи підвищення функціонування біосистем;</li> <li>- моделювати процеси переносу теплоти і маси повітряними і водяними течіями і процеси окислення речовин в живих організмах.</li> <li>- визначати перспективні напрямки наукової діяльності.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати закони тепло-масообміну для прогнозування роботи складних біосистем на основі знань про теплопровідності тканин організму;</li> <li>- застосовувати термодинамічні закони для визначення шляхів регулювання біохімічних процесів живого організму;</li> <li>- моделювання механізм теплообміну у живій системі;</li> <li>- визначати шляхи оптимального регулювання роботи</li> </ul>

	<p>складних біосистем на основі знань про теплопровідності тканин організму;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- застосовувати теоретичні знання для створенні медичних біотехнічних систем;</li><li>- працювати з біонічної моделі живого;</li><li>- прогнозувати наслідки своєї професійної діяльності</li></ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## БІОМЕДИЧНІ СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3, 6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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>	Дисципліна 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><b>знання:</b></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, повірки засобів вимірювання;</li> </ul> <p><b>вміння:</b></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 проектування 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 вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipو.kpi.ua">https://do.ipو.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ В БІОМЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3,6
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання таких дисциплін та розділів дисциплін: 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 дисципліні 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>	<b>знання:</b> - основних принципів прикладного програмування та вимірюваного підходу в біомедичних дослідженнях; - сучасних інженерних та інформаційних засобів створення програмного забезпечення для обчислення та представлення результатів біомедичних досліджень; <b>вміння:</b> - добре орієнтуватися у застосуванні спеціалізованих бібліотек на мові Python для створення програмного забезпечення; - використовувати програмні засоби у Python для реалізації методів і алгоритмів статистики, нейронних мереж, обробки зображень, фільтрації сигналів, взаємодії з мікроконтролерами; - забезпечувати ефективне використання засобів прикладного програмування для обчислення та представлення результатів біомедичних досліджень.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



### 3.2. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж IV року навчання

#### 7 семестр

#### ОСНОВИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

<b>Кафедра</b>	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ <a href="http://prombiotech.kpi.ua">http://prombiotech.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 7
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 28 год. лабораторних робіт.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	«Прикладна біохімія та біоматеріали», «Біотехнологія та біоінженерія»
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні поняття фармації та технології фармацевтичних препаратів, особливості технологій типових лікарських форм, фармакологічні аспекти розробки лікарських засобів, особливості технологічних схем виробництва фармацевтичних препаратів, принципи організації промислового виробництва фармацевтичних препаратів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Курс надасть можливість формування у студентів здатностей: <ul style="list-style-type: none"> <li>- до дослідження біологічно активних субстанцій, як основи лікарських засобів;</li> <li>- до конструювання та розробки лікарських форм фармацевтичних препаратів;</li> <li>- до технологічного втілення процесів виробництва типових лікарських форм фармацевтичних засобів</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типів фармацевтичних процесів та виробництв;</li> <li>- класифікації лікарських форм;</li> <li>- стану та перспектив розвитку сучасної фармації;</li> <li>- основних стадії фармацевтичних виробництв;</li> <li>- принципів організації фармацевтичних виробництв;</li> <li>- значення та способів забезпечення асептики в фармацевтичній практиці;</li> <li>- методів розробки лікарських препаратів та дослідження їх характеристик;</li> </ul> <p><b>уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати якісний і кількісний аналіз діючих речовин у складі лікарських форм препаратів;</li> <li>- вибирати типові способи та прийоми для реалізації фармацевтичної технології;</li> <li>- конструювати та розробляти типові лікарські форми;</li> <li>- розробляти технологію та технологічну схему виробництва типових лікарських форм фармацевтичних препаратів;</li> <li>- складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу фармацевтичного препарату, карту постійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і</b>	- здатність аналізувати та проектувати виробництва фармацевтичних препаратів, в тому числі на основі біотехнологічних субстанцій;

<b>уміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- складати технологічні схеми виробництв фармацевтичних препаратів різних лікарських форм;</li><li>- аналізувати основні характеристики лікарських форм;</li><li>проводити контроль основних показників ходу технологічного процесу і готової продукції.</li></ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИСТЕМ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 7
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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><b>знання:</b></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><b>вміння:</b></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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ТЕОРІЯ РІШЕННЯ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 7
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання історичного ходу розвитку науки та техніки.
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи розвитку творчої уяви та активації рішення технічних задач, відмінності між проблемою та задачею, принципи постановки та формулювання задач, що допомагає виявити суть завдання та правильно визначити основні напрямки пошуку, як систематизувати пошук інформації, принципи логічного та системного мислення, оточуючий світ як система: технічна, інформаційна, біологічна та інші, закони розвитку технічних систем, алгоритм рішення винахідницьких задач, основні принципи застосування теорії у технічних і нетехнічних сферах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна формує системний підхід, що значно підвищує ефективність творчої праці та розвиває інженерне мислення і підходи до вивчення медико-біологічних об'єктів
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><b>знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- основних тенденцій і напрямів розвитку медичної техніки та відповідного ринку праці.</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системно мислити;</li> <li>- розвивати та застосовувати у професійній діяльності творчі здібності;</li> <li>- застосовувати знання фундаментальних дисциплін для розв'язку професійних задач;</li> <li>- застосовувати та сприймати критику, в т.ч. самокритику ;</li> <li>- аргументовано відстоювати свою думку;</li> <li>- аналізувати сучасний стан і технологічні</li> <li>- особливості медичного приладобудування та біомедичної інженерії.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набутими знаннями та вміннями можна 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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://drive.google.com/">https://drive.google.com/</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## 8 семестр

## КЛІНІЧНА ДІАГНОСТИЧНА ТЕХНІКА

<b>Кафедра</b>	Виробництва приладів
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКСТ: 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з курсу «Біофізика» «Електротехніка та електроні прилади» «Анатомія та фізіологія людини»
<b>Що буде вивчатися</b>	Будова, схематична, функціональна, елементна база приладів клінічної діагностики. Методи застосування при клінічній діагностиці приладів різного призначення а саме: ампліфікатори нуклеїнових кислот; автоматичні синтезатори олігонуклеотидів (ДНК/РНК); прилади підрахунку клітин; прилади для проточної цитометрії; гематологічні аналізатори; хроматографи (високоєфективна рідинна хроматографія); електропоратор для клітин; ELISA Reader.
<b>Чому це цікаво / треба вивчити</b>	Використання в клінічній діагностиці технічних засобів, приладів різного призначення, дозволяє отримати швидко і якісну інформацію про стан життєвих показників організму пацієнтів. Точність і своєчасність отримання результатів впливає на прийняття рішень лікарем про призначення і проведення клінічних процедур (при необхідності) визначення плану лікування застосування відповідної методики в залежності від отриманих результатів. Враховуючи вище наведенні фактори своєчасно проведена за допомогою технічних засобів (приладів) клінічна діагностика може виявити патології на клітинному рівні, що в свою чергу дозволить провести своєчасне лікування пацієнта. Знання будови техніки для клінічної діагностики дозволяє розширити можливості її застосування. Використовуючи сучасну елементну базу, провести її вдосконалення, що дозволить збільшити можливості застосування, а також пришвидшить терміни отримання результатів клінічних досліджень. Всі наведені фактори говорять про те, що кожен елемент діагностики важливий при боротьбі за життя пацієнта.
<b>Чому можна навчитись (результат навчання)</b>	В результаті вивчення курсу студент навчиться - Основам структурної і функціональної будови, елементної бази техніки для клінічної діагностики - Самостійному вдосконаленню існуючих конструкцій техніки для клінічної діагностики
<b>Як можна користуватись набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Вивчення курсу формує такі компетентності - Здатність здійснювати аналіз необхідної інформації з технічної літератури, баз даних та інших відповідних джерел інформації - Здатність на цій основі оцінити структурні і функціональні можливості техніки для клінічної діагностики. Методи застосування і точності отримання результатів досліджень.

	- Здатність ефективно використовувати отриманні знання для усунення недоліків в роботі техніки для клінічної діагностики і її вдосконалення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус з навчальної дисципліни, контрольні завдання на виконання реферату.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ДАНИХ

<b>Кафедра</b>	Трансляційної біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання основ інформатики, інформаційних технологій у біомедичній інженерії, біостатистики
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи обробки медичних даних, які зберігаються у сховищах медичних інформаційних систем. Технології та інструментальні засоби інтелектуального аналізу біомедичних даних для вирішення задач діагностики та прогнозування (у тому числі технології «м'яких обчислень» та штучних нейронних мереж).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Технології штучного інтелекту проникли в усі сфери діяльності людини, у тому числі і до системи охорони здоров'я. Технології інтелектуального аналізу медичних даних використовуються у системах підтримки лікарських рішень при діагностуванні хвороб та розробці плану лікування, визначення дозування лікарських засобів тощо. Розуміння принципів роботи таких інформаційних систем є необхідним навиком сучасного біомедичного інженера.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Організовувати зберігання медичних даних; Здійснювати попередню обробку медичних даних; Застосовувати методи математичної статистики та обчислювального інтелекту в обробці медичних даних; Здійснювати кластеризацію та класифікацію медичних даних.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Обґрунтувати вибір методу інтелектуальної обробки та здійснити аналіз даних в залежності від їх властивостей та способу представлення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), онлайн-курс на платформі Sikorsky
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ОСНОВИ БІОІНФОРМАТИКИ, ГЕНОМІКИ ТА ПРОТЕЇНОМІКИ

<b>Кафедра</b>	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ <a href="https://keb.kpi.ua">https://keb.kpi.ua</a>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	«Біохімія», «Основи інформатики», «Основи цитології та генетики»
<b>Що буде вивчатися</b>	Біоінформатика відноситься до числа високих технологій, що забезпечує інформаційно-комп'ютерні та теоретичні основи молекулярної біології, біотехнології, генетики і селекції, генетичної та білкової інженерії, медичної генетики, генної діагностики та екології за використання методів біоінформатики та роботи з базами даних. Студенти будуть вчитися працювати з базами даних, вивчати методи вирівнювання білкових послідовностей та ДНК, створення тривимірних моделей білкових структур, методи картографування та аналізу ДНК, РНК, білків людини, тварин, рослин, мікроорганізмів; застосовувати ці дані для отримання нових знань.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Отримані знання дозволять вдосконалювати методи діагностики захворювань; виявляти спадкову схильність до хвороб; розробляти ліки і вакцини з використанням даних на молекулярному рівні та з урахуванням індивідуальних генетичних профілей пацієнтів; дослідних тварин, сільськогосподарських рослин; розробляти методи швидкого виявлення і знищення патогенів, методи отримання нових видів біологічного палива тощо.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<b>знання:</b> - алгоритмів, на основі яких створюється програмне забезпечення для біоінформаційних баз даних. <b>вміння:</b> - правильно вибирати параметри алгоритмів закладених в базах даних; - здійснювати інтерпретацію даних отриманих при вирівнюванні послідовностей ДНК, РНК, білків.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Отримані знання та вміння допоможуть у розумінні структурної організації біологічних об'єктів (ДНК, РНК та білків), дозволять проводити біоінформаційні дослідження, аналізувати отримані результати та отримувати нові знання в області молекулярної біології, біотехнології, генетики і селекції, генетичної та білкової інженерії, медичної генетики, генної діагностики та екології.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



## МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ПАТОЛОГІЇ ЛЮДИНИ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4,8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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><b>знання:</b></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><b>вміння:</b></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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В МЕДИЦИНІ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p><b>знання:</b></p> <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> <p><b>вміння:</b></p> <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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## РОЗРОБКА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНИХ МЕДИЧНИХ ПРИЛАДІВ

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4, 8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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. Корегування апаратними засобами імунного 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>	<b>знання:</b> <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-</li> </ul>

	<p>біологічного призначення;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методів і способів досліджень, що використовуються при проектуванні медичного обладнання.</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <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 діагностики, профілактики та лікування;</li> <li>- надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування;</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>- 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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipso.kpi.ua">https://do.ipso.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБ-ДИЗАЙН

<b>Кафедра</b>	Біомедичної інженерії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4,8
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</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'єктивної 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.</p> <p>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 дисципліни робиться на загальних принципах побудови і функціонування інтернету та веб-сервісів, проектуванні об'єктної структури сайтів та їх дизайну, клієнтської частини (front-end).</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>За статистикою більше всього в ІТ-галузі зростає потреба у фахівцях веб-спеціалізації.</p> <p>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><b>знання:</b></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 (contentmanagementsystem);</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</li> </ul>

	<p>проектування;</p> <p><b>вміння:</b></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 розробки алгоритмів і програм, сучасні готові бібліотеки модулів, системні програмні засоби і технології; проектувати компоненти програмного забезпечення.</li> </ul>
<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</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>
<b>Семестровий контроль</b>	Залік