



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПРИКЛАДНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИСТЕМ І
ПРОЦЕСІВ»**

| | |
|--|--|
| Галузь знань | Е «Природничі науки, математика та статистика» |
| Шифр та назва спеціальності | Е1 «Біологія та біохімія» |
| Назва освітньо-професійної програми | «Прикладна біологія та біомедицина» |
| Рівень вищої освіти | другий (магістерський) рівень |
| Кафедра | фармації |
| Статус навчальної дисципліни (обов'язкова, вибіркова) | вибіркова |
| Форма навчання | очна (денна), заочна |

Викладач

| | |
|---------------------------------------|---|
| Прізвище, ім'я, по батькові | Соловйов Сергій Олександрович |
| Посада | завідувач кафедри фармації, доктор фармацевтичних наук, професор |
| Науковий ступінь, вчене звання | доктор фармацевтичних наук, професор |
| Електронна адреса | solovyov.nmare@gmail.com |
| Телефон | +38(066)156 60 81 |
| Посилання на профіль викладача | https://www.nuozu.edu.ua/s/np/k/farmatsii/naukovo-pedahohichni-pratsivnyky/9844-solovyov-serhii-oleksandrovych#gsc.tab=0 |
| Консультації | щоденно протягом 2 та 3 семестру другого навчального року, 10:00 – 16:00, окрім суботи та неділі. |

Загальна інформація про дисципліну

| | |
|--|--|
| Мета дисципліни | сформувати у здобувачів освіти системні знання і практичні навички в області математичного моделювання процесів, які спостерігаються в природничих, зокрема, біологічних та медичних системах, ознайомлення із наявними методами розв'язування різноманітних задач з області оптимального керування в таких системах. |
| Завдання дисципліни | ознайомлення з основними поняттями, принципами та методами прикладного моделювання біологічних процесів; вивчення математичних моделей біологічних, фізіологічних і медико-технічних процесів; набуття навичок побудови, ідентифікації та валідації моделей біомедичних систем; застосовувати математичні, статистичні та комп'ютерні методи для побудови й аналізу моделей біомедичних процесів, інтерпретувати результати моделювання з урахуванням біологічних та клінічних обмежень, оцінювати ефективність діагностичних, лікувальних і профілактичних втручань, прогнозувати динаміку біомедичних процесів у нормі та при патологічних станах, а також використовувати моделювання як інструмент підтримки прийняття рішень у біомедичних дослідженнях і практиці з дотриманням принципів доказовості, біоетики та біобезпеки. |
| Пререквізити | Навчальна дисципліна має міждисциплінарний характер та інтегрує відповідно до свого предмету спеціальні знання з інших освітніх і наукових галузей. |
| Постреквізити | Дисципліна є частиною підготовки для проходження переддипломної практики, складання атестаційного іспиту та виконання кваліфікаційної роботи. |
| Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна | <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.</p> <p><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</i></p> <p>СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.</p> <p>СК08. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.</p> <p>СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.</p> <p>СК12. Здатність інтегрувати біологічні, біохімічні, фармакологічні та біотехнологічні знання для створення та оцінки інноваційних технологій профілактики, моніторингу та корекції патологічних станів людини.</p> |
| Результати навчання | <p>ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.</p> <p>ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.</p> <p>ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.</p> <p>ПР13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх</p> |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій. |
| Обсяг дисципліни | Загальний обсяг дисципліни: 3,0 кредити (90 годин). Для очної денної форми навчання: аудиторних 40 годин, самостійна робота 50 годин. Для заочної форми навчання: аудиторних 16 годин, самостійна робота 74 години. |
| Форма підсумкового контролю | Залік |
| Терміни викладання дисципліни | Дисципліна викладається у 3 семестрі 2 (другого) року навчання. |

Програма дисципліни

Назви тем

- Тема 1. Основи моделювання хімічної кінетики біологічних процесів різного рівня.
- Тема 2. Математичне моделювання ферментативного каталізу.
- Тема 3. Математичні моделі молекулярної рецепції.
- Тема 4. Основи фармакокінетики та фармакокінетична оптимізація лікування.
- Тема 5. Математичні моделі клітинного росту.

Самостійна робота здобувача освіти

| Код теми | Зміст самостійної роботи | Обсяг СР | | |
|----------|---|-------------|---------------|--------------|
| | | денна форма | вечірня форма | заочна форма |
| 1. | Основи моделювання хімічної кінетики біологічних процесів різного рівня. <i>Завдання:</i> Основи динамічного моделювання біологічних процесів. Основи системної біології | 10 | – | 15 |
| 2. | Математичне моделювання ферментативного каталізу. <i>Завдання:</i> Ферментативна кінетика у відкритих системах. | 10 | – | 15 |
| 3. | Математичні моделі молекулярної рецепції. <i>Завдання:</i> Імітаційне моделювання при визначенні концентрації рецепторів та їх афінності. | 10 | – | 15 |
| 4. | Основи фармакокінетики та фармакокінетична оптимізація лікування. <i>Завдання:</i> Фармакокінетичні взаємодії ліків та їх урахування при комбінованій фармакотерапії. | 10 | | 14 |
| 5. | Математичні моделі клітинного росту. <i>Завдання:</i> Комп'ютерне моделювання кінетики росту клітинних популяцій. | 10 | | 15 |

| | | | |
|--------|----|---|----|
| Всього | 50 | – | 74 |
|--------|----|---|----|

Організація навчання

| | |
|--|--|
| Навчальні технології та форми і засоби навчання | <p><i>На лекціях</i> чітко та зрозуміло структурується матеріал; зосереджується увага здобувачів на проблемних питаннях; наводяться конкретні приклади практичного застосування отриманих знань; звертаються до зарубіжного досвіду вирішення окремих проблем; заохочуються здобувачі до критичного сприймання нового матеріалу замість пасивного конспектування; використовуються наочні матеріали, схеми, таблиці, моделі, графіки; використовуються технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, слайди тощо.</p> <p><i>На практичних заняттях</i> запроваджуються різні навчальні технології: розгорнута бесіда, обговорення проблем, дискусії; вирішення ситуаційних вправ; розв'язання проблемних питань; мозковий штурм; кейс-методи; презентації; аналіз конкретної ситуації; робота в малих групах; рольові та ділові ігри; банки візуального супроводження; письмовий контроль знань; індивідуальне та групове опитування; перехресна перевірка завдань з наступною аргументацією виставленої оцінки тощо.</p> <p><i>Самостійну роботу здобувача</i> викладач планує разом зі здобувачем, але виконує її здобувач за завданнями та під методичним керівництвом і контролем викладача; зміст самостійної роботи за темами визначається робочою програмою навчальної дисципліни.</p> |
| Методи навчання | <p>Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ словесні (лекція-монолог, лекція-діалог, проблемна-лекція); ➤ наочні (презентація, демонстрування; опорних сигналів; опорних конспектів); ➤ практичні методи (вправи; практичні завдання; спостереження). <p>Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ метод проблемного викладу матеріалу; ➤ моделювання життєвих ситуацій; ➤ мозковий штурм; ➤ метод опори на життєвий досвід; ➤ навчальної дискусії. <p>Методи контролю й самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ усного контролю; ➤ письмового контролю; ➤ самоконтролю та взаємоконтролю; ➤ рецензування відповідей. |

Список рекомендованих джерел

Основна література

1. Марценюк В.П., Сверстюк А.С. Математичні моделі та методи компартментного моделювання кіберфізичних систем медико-біологічних процесів / В.П. Марценюк, А.С. Сверстюк– Львів: Видавництво «Магнолія - 2006», 2020. – 400 с. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/34864>
2. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія (під ред. акад. Широбокова В.П.). –Вінниця., —Нова книга. – 2011.- 951 с.
3. Моделі та методи фармакоекономічного аналізу технологій етіологічної діагностики вірусних інфекцій : монографія / Соловйов С. О., Мальчиков В. В., Ковалюк О. В., Дзюблик І. В. Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2019. 172 с.
4. Прикладне моделювання у фармакоекономічному аналізі етіологічної діагностики, вакцинопрофілактики та фармакотерапії гострих респіраторних вірусних інфекцій: Монографія / Соловйов С. О., Трохимчук В. В., Дзюблик І. В. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 132 с. URL: <https://ela.kpi.ua/items/610ac95c-5375-4e8f-8091-fd03243ae5e7>
5. Kolhe, P., & Ohtake, S. (Eds.). (2021). Practical Aspects of Vaccine Development. Systems Biology: Simulation of Dynamic Network States. URL: <https://masspy.readthedocs.io/en/latest/education/sb2/index.html>

Додаткова література

1. Ingalls, B. P. (2013). Mathematical modeling in systems biology: an introduction. MIT press.
2. Bernhard Ø. Palsson. Systems Biology: Simulation of Dynamic Network States. Cambridge University Press, 2011. doi:10.1017/CBO9780511736179.
3. MASSpy: Modeling Dynamic Biological Processes in Python URL: <https://masspy.readthedocs.io/en/latest/index.html>.

Політика опанування дисципліни

Здобувач вищої освіти зобов'язаний:

- 1) виконувати вимоги освітньої програми та досягати визначених для відповідного рівня вищої освіти результатів навчання:
 - не пропускати заняття без поважної причини та не запізнюватися;
 - брати активну участь в освітньому процесі, вести конспекти лекцій, практичних занять, готувати теоретичний та практичний матеріал, виконувати передбачені дисципліною задачі та тестові завдання;
 - здійснювати самостійну підготовку до занять згідно до затвердженого плану;
 - відпрацьовувати пропущені заняття (лекції, практичні) у вигляді рефератів, презентацій інших видів робіт згідно з темою заняття під час консультацій викладача за розкладом кафедри не пізніше завершення семестру;
 - складати згідно з графіком поточний модульний контроль з дисципліни;
- 2) дотримуватись академічної доброчесності:
 - самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
 - посилались на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
 - дотримуватись норм законодавства про авторське право і суміжні права;
 - надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

За порушення академічної доброчесності (плагіат, фальсифікація, списування, обман тощо) здобувачі освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- відрахування із Університету.