



Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка кафедри

**СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Інструментальні методи аналізу»**  
Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Освітня програма - 0514 «Біотехнологія»  
Галузь знань - 16 «Хімічна та біоінженерія»  
Рік навчання 2019-2020 н.р., семестр II, 2 курс, 1, 2 гр.  
Форма навчання - денна  
Кількість кредитів ЄКТС 3,5  
Мова викладання - українська  
доктор с.-г. наук Патика Т.І.  
[patykatatyana@gmail.com](mailto:patykatatyana@gmail.com)  
<https://nubip.edu.ua/node/1179>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Інструментальні методи аналізу» дає можливість сформулювати у студентів чітке розуміння принципів сучасних інструментальних методів досліджень біологічних об'єктів та навколишнього середовища, надати та практично засвоїти базові знання та навички у використанні різноманітного інструментарію в процесах наукових фундаментальних і практичних досліджень. Основне завдання – дати загальну і спеціальну інформацію про принципи інструментального аналізу параметрів середовища і живих організмів, вимоги, правила та принципи роботи на сучасних обладнаннях. Обов'язковий компонент силабусу створюється для студента і покликаний дати відповідь на запитання: що вчити? для чого вчити? які результати вивчення дисципліни? як оцінити отримані знання?

У результаті вивчення навчальної дисципліни формується відповідальність студента, взаємозв'язок з викладачем, тому студент-біотехнолог повинен знати:

- ✓ принципи та методи потенціометрії й електрометрії;
- ✓ теоретичні основи електрофоретичних методів;
- ✓ методи забарвлення зразків після електрофоретичного розділення;
- ✓ теоретичні основи методів хроматографії;
- ✓ методика проведення тонкошарової та високоефективної рідинної хроматографії;
- ✓ теоретичні основи оптичних методів аналізу;
- ✓ типи спектрів та їх використання в біології та біотехнології;
- ✓ принципи роботи фотоколориметрів, спектрофотометрів, спектрофлуориметрів;
- ✓ методологічні основи кількісного аналізу та кінетики ферментів;
- ✓ принципи роботи та налагодження світлового мікроскопа;
- ✓ типи й класи світлових, люмінесцентних і конфокальних мікроскопів;
- ✓ оптичні системи мікроскопів та їх характеристики;
- ✓ методи флуоресцентної *in situ* гібридизації (FISH) та імуногістохімічного аналізу;
- ✓ будову і принцип роботи трансмісійного електронного мікроскопу;
- ✓ методи реєстрації радіоактивного випромінювання.

В даному контексті представляються процедури принципів оцінювання, політики академічної доброчесності і зміст курсу «Інструментальні методи аналізу», план виконання та ін. Студент має зрозуміти, чого він зможе навчитися, чим саме може бути корисним цей курс. Студенту необхідно вміти:

- ✓ користуватися науково-методичною літературою, інтернет ресурсами, патентною інформацією для отримання необхідних джерел знань щодо сучасних методів інструментального аналізу;
- ✓ застосовувати лабораторне обладнання та аналітичне устаткування у проведенні фізико-хімічних, візуально-діагностичних досліджень біологічних об'єктів;
- ✓ проводити хроматографічний аналіз зразків біологічних матеріалів; аналізувати біологічні об'єкти методом електрофорезу;
- ✓ проводити фотоколориметричний та спектрофотометричний аналізи матеріалу;
- ✓ формувати біологічні зразки за різними методиками для мікроскопічного аналізу;

- ✓ володіти мікроскопічними методами дослідження біологічних об'єктів, правильно підбирати спеціальні барвники для диференціальної діагностики клітин, тканин;
- ✓ використовувати методи світлого і темного поля, фазового та інтерференційного контрастів для діагностики та структурного аналізу мікроскопічної будови біологічних об'єктів (рослин, мікроорганізмів).

### СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>II семестр</b>				
<b>Модуль 1. Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу біологічних об'єктів</b>				
<b>Тема 1.</b> Інструментальні методи дослідження біологічних об'єктів. Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу біологічних об'єктів.	4/6	Знати теоретичні і практичні задачі дисципліни. Вміти фахово проводити підбір необхідних методів інструментального аналізу. Оцінювати потенційні можливості, позитивні та негативні сторони аналізу, враховувати досвід наукових результативних показників тощо. Розбиратися в оптичних, електрохімічних, хроматографічних та радіобіолог. методах аналізу. Оцінювати їх значення в сучасній біотехнології. Застосовувати принципи автоматизації і комп'ютеризації процесів аналізу та контролю. висвітлювати перспективи розвитку інструментальних методів дослідження.	Завдання лабораторної (практичної) роботи: вивчення структури та організації роботи біотехнологічної лабораторії; методів вимірювання фізико-хімічних параметрів біологічних систем. Написання тестів, есе, реферування наукових публікацій за напрямом.	тести, індивідуальні завдання, самоконтроль знань, співбесіда.
<b>Тема 2.</b> Потенціометрія й електрометрія.	4/4	Знати практичні задачі дисципліни. Знати процедуру тестування електронного рН-метра.	Завдання лабораторної (практичної) роботи: вивчити основне устаткування для вимірювання показників рН. Розрізняти чутливі рН-метри для кінетичних досліджень. Типи електродів: скляні іон-селективні, рідинні іонообмінні й тверді електроди. Індикатори для рН-метрії. Ознайомитись з потенціометричним титруванням окисно-відновних реакцій. Методами полярографії, амперметричного титрування. Розрізняти кисневі електроди та їх типи. Вміти використовувати кисневі електроди при дослідженнях активності ферментів.	тести, індивідуальні завдання, самоконтроль знань.

<p><b>Тема 3.</b> Електрофорез.</p>	<p>4/4</p>	<p>Знати практичні задачі дисципліни: вимоги та методики проведення електрофорезу нуклеїнових кислот в агарозному гелі.</p>	<p>Завдання лабораторної (практичної) роботи: оцінити електроміграційні методи досліджень. Основні особливості безперервного електрофорезу у вільному потоці. Ознайомитись з принципами аналізу тонкошарового електрофорезу, гель електрофорезу. Приклади дискретного електрофорезу у поліакриламідному гелі. Вміти практично використовувати знання для проведення електрофорезу. Специфіка електрофорезу амінокислот, пептидів і білків. Електрофоретичне розділення нуклеїнових кислот та їх фрагментів. Методи забарвлення зразків після електрофоретичного розділення. Написання тестів, есе, реферування наукових публікацій за напрямом.</p>	<p>тести, індивідуальні завдання, співбесіда.</p>
<p><b>Тема 4.</b> Хроматографія.</p>	<p>4/6</p>	<p>Знати теоретичні та практичні задачі дисципліни: базові методи хроматографії. Хроматографія на папері. Тонкошарова хроматографія (ТШХ). Газова хроматографія. Високоєфективна рідинна хроматографія та її методичні основи. Сорбенти та розчинники для високоєфективної рідинної хроматографії. Автоматизація роботи колонок для рідинної хроматографії. Афінна хроматографія. Системи реєстрації та обробки даних.</p>	<p>Завдання лабораторної (практичної) роботи: оцінити методи хроматографічного розділення комплексу сполук.</p>	<p>індивідуальні завдання, співбесіда.</p>
<p><b>Тема 5.</b> Спектроскопія.</p>	<p>4/4</p>	<p>Знати теоретичні та практичні задачі дисципліни: типи спектрів та їх використання в біотехнології. Коливально-обертальні спектри. Спектри електронного парамагнітного й ядерного магнітного резонансів. Основні закони поглинання світла. Закон Ламберта-Бера. Принципи спектрофотометрії. Безкюветні крапельні та комбіновані спектрофотометри. Сформувати знання щодо</p>	<p>Завдання лабораторної (практичної) роботи: фотоколориметричне визначення активності пероксидази.</p>	<p>самоконтроль знань, модульний тестовий контроль, співбесіда.</p>

		якісного та кількісного спектрофотометричного аналізу. Ознайомитись з методологією проточної цитофотометрії. Оцінити результативність кількісного визначення та кінетичного аналізу ферментів. Особливості інфрачервоної спектрофотометрії. Спектрофлуорометрія.		
<b>Модуль 2. Інструментальні методи візуального аналізу біологічних об'єктів</b>				
<b>Тема 1.</b> Світлова мікроскопія.	4/6	Знати теоретичні і практичні задачі дисципліни: будова світлового мікроскопа. Типи й класи світлових мікроскопів. Оптичні системи мікроскопа та їх характеристики. Ознайомлення з процедурами налаштування й обслуговування мікроскопів. Підготовка, фіксація та мікротомія біологічного матеріалу. Типи мікротомів. Методи фарбування біозразків. Мікроскопічні методи імуногістохімічного аналізу. Техніка приготування мікротомних препаратів. принципи темнопольної мікроскопії. Фазово-контрастна мікроскопія. Диференціальний інтерференційний контраст (DIC). Поляризаційна мікроскопія. Стереомікроскопія. Мікроскопія у відбитому світлі. Фотодокументація матеріалів. Програмне забезпечення для обробки й аналізу цифрового зображення.	Завдання лабораторної (практичної) роботи: мікроскопічне дослідження біологічних об'єктів. Принципи підбору оптичних систем для мікроскопії. Ессе, презентація, реферування наукових публікацій за напрямом.	індивідуальні завдання, співбесіда.
<b>Тема 2.</b> Люмінесцентна мікроскопія.	4/6	Знати теоретичні і практичні задачі дисципліни: специфіка флуоресценції та її використання в біотехнологічних дослідженнях. Вміти розрізнити флуоресцентну мікроскопію. Методи FISH і MFISH гібридизації. Ультрафіолетова мікроскопія. Конфокальна мікроскопія. Довготривалі 3D/4D дослідження в	Завдання лабораторної (практичної) роботи: вивчення мікропрепаратів методом люмінесцентної мікроскопії. Ессе, презентація, реферування наукових публікацій за напрямом.	індивідуальні завдання, співбесіда.

		глибоких шарах зразків в умовах <i>in vivo</i> . Відображення процесів в живих клітинах, фотоактивація і фото конверсія.		
<b>Тема 3.</b> Електронна мікроскопія.	2/5	Знати теоретичні і практичні задачі дисципліни: принципи роботи електронного мікроскопу. ознайомлення з роботою трансмісійних та скануючих мікроскопів. Конструкція електронних мікроскопів. вимоги та підготовка зразків до фіксації, досліджень проб/ матеріалів. Негативне контрастування зразків. Ультрамикротомія. Фотодокументація та аналіз отриманих результатів.	Завдання лабораторної (практичної) роботи: вивчення ультраструктури біологічних об'єктів за допомогою електронної мікроскопії. Ессе, презентація, реферування наукових публікацій за напрямом.	індивідуальні завдання, самоконтроль знань, співбесіда.
<b>Тема 4.</b> Методи радіоізотопного аналізу.	0/4	Знати теоретичні і практичні задачі дисципліни: знання про стабільність атомів і радіації. Типи радіоактивного розпаду. Енергія та швидкість радіоактивного розпаду. Реєстрація та вимір радіоактивності. Використання радіоізотопних зондів у біологічних дослідженнях. Принципи радіоавтографії. Радіоавтографічні методи молекулярної гібридизації. Використання радіоізотопів для вивчення метаболізму та швидкості процесів обміну. Визначення віку зразків скам'янілостей радіоізотопним методом. Техніка безпеки при роботі з радіоізотопами та радіоактивними мітками.	Завдання лабораторної (практичної) роботи: випромінювання та лічильники для їхнього вимірювання. Типи радіоактивних зондів та методи їх реєстрації. Використання радіоактивних міток у медицині, фармацевтиці й біотехнології.	самоконтроль знань, модульний тестовий контроль, співбесіда.
<b>Всього за II семестр</b>				<b>84</b>
<b>Екзамен</b>				<b>29</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>113</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу. <a href="https://nubip.edu.ua/node/1179/15">https://nubip.edu.ua/node/1179/15</a>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей;</li> <li>• дотримання норм законодавства про авторське право;</li> <li>• надання достовірної інформації про результати досліджень та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;</li> <li>• самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;</li> <li>• надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.</li> <li>• контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти. <a href="https://nubip.edu.ua/node/71812">https://nubip.edu.ua/node/71812</a></li> </ul>
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

### **ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ**

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано