

## МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТА "БІОЛОГІЧНА КІБЕРНЕТИКА" У ВИЩІЙ ШКОЛІ У СВІТЛІ ВИМОГ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ

*Рейтинговое оценивание является одной из основных составляющих кредитно-модульной системы. Повышение интереса студентов к конечному результату обучения способствует формированию более сознательного и активного отношения к учебной деятельности. Приведены основные методические рекомендации по построению и проведению курса.*

*Grading is a basic method of the credit-modulus system. The increasing interest of students in the ultimate result completes more conscious and active attitude towards educational activity. The article deals with the principal methodical recommendations on the construction and of delivering the course.*

Входження України до єдиного освітнього простору Європи визначається як перехідний період, який вимагає глибокого вивчення можливостей та інтенсифікації навчального процесу.

Відповідно до оцінок експертів комісії ЮНЕСКО освіта повинна базуватися на чотирьох основних цілях: учитися, щоб знати; учитися, щоб творити; учитися жити; учитися жити разом. Реалізація зазначених цілей неможлива без сучасного отримання знань та регулярного їх оновлення.

Як відомо, сьогодні сучасний ринок праці висуває все більш жорсткі вимоги до якості та рівня підготовки спеціалістів. Відомо, що підготовка кадрів визначається потребами галузі, а також тією високою місією, яка покладена на вищу школу і полягає в забезпеченні її всезростаючого впливу на галузь, упровадженні досягнень науково-технічного прогресу та прогнозуванні майбутнього розвитку галузі. Неможливо зараз уявити вченого-біолога, викладача біології, учителя, не знайомого з одним із найсучасніших предметів – "біологічною кібернетикою". Цей предмет орієнтований у першу чергу на відпрацювання математичного підходу до опису явищ живої природи, створення уявлень про організм як багаторівневу

систему, яка базується на взаємозв'язаних процесах та системах керування ними. Студенти вчать використовувати отримані ними знання для обробки медико-біологічних даних та синтезу елементарних моделей, що спираються на ці знання.

Предмет 041000 - біологічна та медична кібернетика вивчається на п'ятому курсі природничого факультету університету, спеціальність "Біологія – сільське господарство". Кібернетичний аспект біологічного дослідження виходить із здібності біосистем отримувати, зберігати та передавати інформацію і переробляти її в сигнали, що керують поведінкою системи. Він проявляється в тому, що вивчення біологічних систем і процесів на будь-якому рівні організації спрямовано на дослідження їх інформаційних властивостей. У межах цього курсу студенти повинні ознайомитися з головними принципами подання фізіологічних систем у термінах моделей, зрозуміти специфічні особливості живих систем керування, опанувати основи аналізу та числового вирішення цих моделей. Згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу (КМСОНП) ми прогнозуємо з цієї дисципліни два залікових кредити, які складаються з 5 змістових модулів.

### **Заліковий кредит 1**

Змістовий модуль 1. Поняття про кібернетику. Головні розділи і напрямки біологічної кібернетики.

Змістовий модуль 2. Біоніка, її головні підрозділи. Використання біологічних процесів для вирішення інженерних завдань.

Змістовий модуль 3. Основні напрями сучасної біотехнології.

Змістовий модуль 4. Генна та генетична інженерія. Перехід до конструювання живих організмів.

Змістовий модуль 5. Робототехніка. Автоматизація праці.

### **Заліковий кредит 2**

Змістовий модуль 1. Штучний інтелект та людський розум.

Змістовий модуль 2. Ергономіка. Принцип активного оператора в інженерній психології.

Змістовий модуль 3. Медична біоніка та компенсація втрачених функцій живого.

Змістовий модуль 4. Кібернетичні системи в сільському господарстві та побуті.

Змістовий модуль 5. Консультативні комп'ютерні медичні системи на основі використання знань експерта.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення всіх тем модуля на останньому занятті. До підсумкового контролю допускаються студенти, які відвідали всі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття та набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Оцінка з навчальної дисципліни виставляється лише студентам, яким зараховані всі модулі з дисципліни. Студенти, які набрали необхідну кількість балів, мають можливість:

1. Не складати екзамен (залік), а отримати екзаменаційну оцінку (залік) відповідно до набраного рейтингу з дисципліни, переведеного в оцінку згідно зі шкалою;
2. Складати іспит з метою підвищення підсумкової оцінки;
3. Підвищити оцінку з дисципліни шляхом перескладання підсумкового контролю (не більше трьох разів за весь період навчання) за дозволом ректора університету.

Оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу проводиться за національною шкалою та шкалою ECTS. (European Credit Transfer System).

**Таблиця 1.**

**Відповідність шкал оцінок якості засвоєння  
навчального матеріалу**

Національна шкала	Шкала ECTS	Рейтингова оцінка, бали
5 - відмінно	A - відмінно	180 - 200
4 - добре	B - дуже добре	166 - 179
	C - добре	150 - 165
3 - задовільно	D - задовільно	134 - 149
	E - достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	120 - 133
2 - незадовільно	FX - незадовільно	70 - 119
Не допущений	F - незадовільно (потрібна додаткова робота)	1 - 69

Як приклад наводимо змістовий модуль 3: Основні напрями сучасної біотехнології.

**Тема.** Основні напрями сучасної біотехнології.

**Освітні цілі.** Поглибити знання про ген, будову та життєдіяльність вірусів, редуплікацію ДНК; дати знання про біотехнологію як сучасну галузь промисловості; ознайомити з її основними процесами; з генетичною, клітинною інженерією як перспективними галузями молекулярної генетики та біохімії; показати необхідність обережного ставлення до генетично модифікованих продуктів і трансгенних організмів; розкрити позитивну і негативну роль застосування сучасних біотехнологій.

**Основні поняття і терміни.** Біотехнологія, синтез генів, генна інженерія, клітинна інженерія, планування, клон.

**Обладнання.** Продукти біотехнології.

**Структура уроку, основний зміст і методи роботи.**

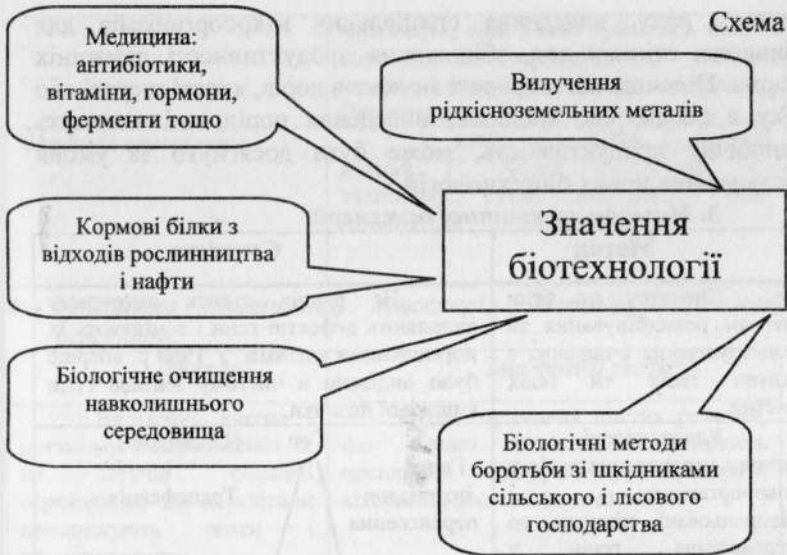
**I. Вступ. Актуалізація опорних знань.**

1. Що таке ген?
2. Укажіть особливості будови та проявів життєдіяльності вірусів і бактерій.
3. Як відбувається транскрипція та подвоєння ДНК?
4. Що таке геном?
5. Назвіть особливості селекційної роботи з мікроорганізмами.

**II. Основна частина. Лекція.**

1. Зміст, основні напрями та досягнення біотехнології.

**Біотехнологія** - це сукупність промислових методів, які застосовують для виробництва різних речовин із використанням живих організмів, біологічних процесів чи явищ. Сьогодні біотехнологія стрімко висувається на передній план науково-технічного прогресу. Цьому сприяють дві обставини: з одного боку, бурхливий розвиток сучасної молекулярної біології і генетики, що спирається на досягнення хімії та фізики, дозволив використовувати потенціал живих організмів в інтересах господарської діяльності людини; з іншого боку, ми спостерігаємо гостру, критичну потребу в нових технологіях, покликаних ліквідувати нестачу продовольства, енергії, мінеральних ресурсів, покращити стан охорони навколишнього середовища.



Сьогоднішні досягнення в розвитку біотехнології порівняно скромні з її грандіозними перспективами. Але й те, що вона встигла зробити, має величезне значення.

Учені працюють над проблемою надання злаковим та іншим культурам якості поглинати азот із повітря; видалення дефектних генів на початкових етапах онтогенезу та заміни їх нормальними алелями; поєднання в одному геномі генів різних організмів.

**2. Генетична інженерія** – технологія перетворення живих організмів заміною генетичного апарату клітини, спосіб керування спадковістю живих організмів. Методами генної інженерії створено більше 50 біологічно активних речовин. Серед них – інсулін, гормон росту, інтерферон, ферменти, вакцини для боротьби з вірусами гепатиту А і Б, герпесу, ящуру, грипу, везикулярного стоматиту.

За допомогою генної інженерії сьогодні вирощено рослини з новими властивостями – неприйнятністю до паразитів, морозо- і засухостійкістю, підвищеним вмістом незамінних амінокислот у їхніх білках. Сьогодні обговорюються можливості створення водоростей, які будуть опріснювати

морську воду, виведення спеціальних мікроорганізмів для очищення стічних вод, збільшення продуктивності домашніх тварин. Підвищення жирності молока в корів, якості шерсті або пуху в овець, кіз, кроликів, виведення порід, які матимуть різнобічну продуктивність, може бути досягнуто за умови застосування нових біотехнологій.

### 3. Методи генетичної інженерії.

Метод	Сутність
<p>Спочатку це були методи рекомбінування та конструювання очищених з клітин генів чи їхніх частин.</p>	<p>На ранніх етапах онтогенезу видаляють дефектні гени і замінюють їх нормальними алелями. У 1969 р. вперше було виділено в чистому вигляді гени кишкової палички.</p>
<p>Удосконалені методи перенесення генів у мікроорганізми і відпрацьовані підходи до перенесення генів у культивовані клітини тварин (70-і роки XX ст.). 1980-1982 рр. – перенесення генів у цілі тваринні та рослинні організми.</p>	<p>Ген (Стовбурні)</p> <p>Генно-інженерне перенесення      Трансфекція</p> <p>Ретровірус      Ембріональні (стовбурні) клітини</p> <p>Інфекція      Мікроінфекція</p> <p>Зигота</p> <p>Ембріон</p> <p>Трансгенна миша з геном</p> <p>Способи перенесення генів у генетичний апарат тварин.</p>
<p>Об'єднання різних генів в одній клітині.</p>	<p>Перенесення метафазних хромосом з однієї еукаріотичної клітини в іншу. Хромосоми розпадаються на</p>

	фрагменти, одні з яких губляться, інші – вбудовуються в хромосому клітини хазяїна і можуть у ній функціонувати. Перспектива створення нових видів.
Штучний синтез генів.	У 1969 р. у США індійський вчений Г. Хорай синтезував ген аланінової ТРНК дипептидів, який складається з 77 пар нуклеотидів.

#### 4. Клітинна (тканинна) інженерія. Методи клітинної інженерії.

Метод	Значення методу
Виділення клітин з організму і перенесення їх на штучні поживні середовища, де ці клітини продовжують жити і розмножуватися.	Для отримання цінних речовин, що значно зменшить собівартість препаратів (наприклад, препарати лікарської рослини женьшеню).
Клонування організмів – з незаплідненої яйцеклітини видаляють ядро і пересаджують ядро соматичної клітини іншої особини. Таку штучну зиготу пересаджують у матку самки, де розвивається ембріон.	Можна одержати від цінних за своїми якостями плідників необмежену кількість потомків, які будуть їхньою точною генетичною копією.
Сполучення соматичних клітин різних видів, родів, родин і порядків (рядів) організмів – гібридизація соматичних клітин.	В одну клітину з'єднуються соматичні клітини, які належать віддаленим у систематичному відношенні організмам (людині і жабі, курці і моркві тощо).

#### 5. Ембріональна інженерія. Явище ембріональної індукції.

#### 6. Моральні проблеми, що виникають у зв'язку з можливим застосуванням нових біотехнологій.

Ще в липні 1974 року одинадцять видатних американських спеціалістів з молекулярної біології і генної інженерії (у тому числі лауреат Нобелівської премії Джеймс Уотсон) звернулися до вчених всього світу із закликом тимчасово зупинити дослідження деяких біотехнологій, аби

всебічно оцінити і вивчити їх можливі негативні наслідки. Подібна ситуація трапилася в історії науки, коли в 1940 році спеціалісти з ядерної фізики з різних країн за спільною домовленістю перестали публікувати свої дані, щоби фашистська Німеччина не змогла використати їх для створення атомної бомби. Правда, тоді йшлося тільки про заборону публікації, нині – про відмову від самих експериментів.

У дослідах часто використовується кишкова паличка. Сьогодні це безпечна бактерія, але вчені перетворюють її в новий мікроорганізм, який може стати небезпечним для людини. Розмножується кишкова паличка дуже швидко (одна клітина за 15 год дає 10 млрд. нащадків). Вона широко розповсюджується в навколишньому середовищі, легко передається від однієї людини до іншої через воду, продукти харчування. Якщо хоча б одна кишкова паличка, яка володіє новими властивостями, випадково з'явиться за межами лабораторії, пошириться страшна епідемія, зупинити яку медицина буде не в силі. Проти мікроба, виготовленого в пробірці, у нас немає ні природних методів захисту, ні лікарських препаратів. Цей мікроб наділений синтетичними плазмідами, які надають стійкості до різного роду антибіотиків. Важко навіть уявити собі, що буде, коли бактерія, штучно виготовлена для розщеплення нафти, випадково з'явиться в нафтопроводі, або бактерія, яка з'їдає вуглеводи, випадково потрапить в організм людини.

### **7. Застосування генної інженерії щодо людини.**

Застосування здобутків генної інженерії є доцільним, якщо це, наприклад, стосується виправлення генотипу людини, яка страждає спадковою хворобою, зумовленою гомозиготністю за одним рецесивним геном.

У ряді країн Європи та Америки видано закони про стерилізацію людей з епілепсією, психічно хворих та з іншими спадковими хворобами, а також злочинців для запобігання передачі генів спадкоємцям. У нашій демократичній країні таких законів немає і бути не може.

Директор інституту футурології в США професор Герман Кан вважає, що в майбутньому уряд буде вирішувати, скільки геніїв потрібно суспільству. Вони створюватимуться



шляхом введення в організм вагітної жінки ДНК з відповідною інформацією, яка проникає в мозок зародка. Розумові властивості основної маси населення будуть планомірно обмежуватися, щоби запобігти перевиробництву геніїв. Таким чином, на одному полюсі суспільства буде елітна група геніїв, а на другому – розумово відсталі працівники, не здатні до творчого і самостійного мислення. Зрозуміло, що така політика не має нічого спільного з наукою і мораллю. Людству, як теперішньому, так і майбутньому, потрібні не серйозні роботи, а люди з різноманітними здібностями і характерами. Людство тим і прекрасне, що кожен з нас є своєрідною і неповторною індивідуальністю. "Чим цікавіша сама людина, тим більше вона знаходить навколо себе цікавих людей, - писав відомий російський письменник В. Вересаєв. Програма має полягати не в конструюванні стандартних людей, а в тому, щоб надати кожній людині можливість виявляти свої позитивні, фізичні і розумові риси, створити всі умови для їх максимальної реалізації. Але це можливо тільки при високому рівні цивілізації та організації суспільства, за умови соціальної та економічної рівності всіх людей. Високообдаровані люди складають безцінне багатство суспільства, відіграють важливу роль у його прогресі.

#### **8. Біоетичні проблеми клонування людини...**

Що таке клон? Термін "клонування" походить від грецького кореня *clon* - "гілка, пагін, сукупність клітин або організмів", тобто той, котрий виник шляхом нестатевого розмноження. В основі клонування лежить мітоз – пряме ділення клітини, при якому генетична інформація розподіляється порівну. Таким чином, клон є генетичною копією оригіналу. Теоретично клон-людина – це ідентичний близнюк або копія іншої людини, віднесена в часі до моменту відбору генетичної інформації.

Вже сама собою ідея можливості клонувати людину виявляє повну відсутність будь-якої пошани до людини та її гідності. Клонування робить непотрібними навіть самі гамети, зводить нанівець розмноження людини. Воно повністю замінює статеве людське розмноження, пов'язане з родиною та взаємними почуттями. Клонування усуває людський статевий акт, спрямований на єднання та розмноження. Родинні зв'язки,

батьківство в клонуванні цілком розкладаються: немає вже ні батька, ні матері за біологічними ознаками.

Пропозиції клонування призводять до зневаги людини в перші хвилини її життя, оскільки той, хто проводить клонування, думає, що це він "будує ембріон", а отже, і є його господарем. Порушуються також і права дитини. Вона має право бути плодом особливого акту любові своїх батьків, невід'ємне право на охорону свого життя від моменту свого зачаття.

Таким чином, не можна дозволити зневагу людського життя. Від самого його початку, а саме з моменту запліднення, це життя є повністю людським та особистим, тобто неповторним.

Американський учений Роберт Ланза зазначив, що "нашим завданням є не клонування людини, а тільки винайдення шляхів лікування численних людських хвороб, розвиток регенеративної медицини. За допомогою клонування в перспективі можна лікувати такі хвороби, як рак, СНІД, інсульт, діабет, хвороби Паркінсона та Альцімора. Тобто отриманий штучним методом ембріон стане джерелом для вирощування стовбурних клітин, які мають властивість розвиватися в будь-який тип тканин людського організму. Якщо експерименти будуть успішними, то вчені матимуть можливість "вирощувати таким чином цілі органи, що відкриває чудові перспективи для трансплантації.

## **II. Висновки.**

Отже, на одній чаші терезів – блага, які ми маємо від розвитку біотехнологій, а на іншій – жахливі перспективи утвердження небаченої біологічної зброї, вишукування методів антигуманного втручання в спадковість людини, уведення в природу нових, штучно сконструйованих видів, що призведе до порушення рівноваги та некерованих наслідків, до екологічної катастрофи глобальних масштабів. Що переважить – добро чи зло – в процесі розвитку біотехнології? Наука сама собою не може бути небезпечною. Злом або добром може повернутися до нас лише використання її досягнень.

## Література

1. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавание патологических процессов. – М.: Медицина, 2000.
2. Беллман Р. Кибернетика и медицинская диагностика. – М., 1986.
3. Биологическая и медицинская кибернетика. Справочник под ред. Ю.Н. Журавлева. – К.: Наук. думка, 1989.
4. Рубин А.Б., Пытьева Н.Ф. Кинетика биологических процессов. – М.: Изд-во МГУ, 2002.

*О.В.Чеботаренко*

### **ФОРМУВАННЯ ВИКОНАВСЬКИХ УМІНЬ У КЛАСІ ОСНОВНОГО ІНСТРУМЕНТА (ФОРТЕПІАНО)**

*В статье рассматриваются условия развития пианистических исполнительских умений будущих учителей музыки. Предлагается типология исполнительских умений и пути их формирования.*

*In clause conditions of development of pianistic performing skills of the future teachers of music are considered. The typology of performing skills and ways of their formation is offered.*

Стрімкі процеси в економічній і соціальній сферах життя суспільства останнього десятиріччя не могли не позначитися і на такій на перший погляд консервативній частині педагогіки, як музична педагогіка. При цьому виявилось, що велика кількість проблем і протиріч у галузі професійної підготовки майбутнього вчителя музики, незважаючи на окремі високі досягнення і бурхливий розвиток психолого-педагогічної думки, не тільки не вирішуються на практиці, але все більше і більше стають перепорою на шляху музичної освіти вчителів-музикантів.

Ці протиріччя мають досить глибоке коріння, свої характерні риси і особливості. Їх аналіз необхідний для кращого розуміння тієї кризової ситуації, у якій система музично-педагогічної освіти перебуває протягом багатьох років.

Однією із актуальних проблем, що безпосередньо впливає на професійну підготовку майбутнього вчителя музики,