

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ МОНУ  
від 05 червня 2013 року № 683  
Форма № Н-3.04

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»**  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра Біомедичної інженерії

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Декан факультету  
інформаційних технологій  
Верескун М.В.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Методичні вказівки  
до практичних занять з дисципліни

**РЕГЕНЕРАТИВНА МЕДИЦИНА ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ В**  
**ОРТОПЕДІЇ**  
**(REGENERATIVE MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY IN**  
**ORTHOPEDECS)**

напряму підготовки 163 «Біомедична інженерія»  
(шифр і назва напряму підготовки)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



*Розроблено в рамках проекту «Erasmus+ (CBHE) BioArt: Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма зі штучних імплантів для біоінженерії для рівнів бакалавр та магістр»*

*Developed in the frame of project «Erasmus+ (CBHE) BioArt: Innovative Multidisciplinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc/MSc Degrees» (586114-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE- JP)*

2019– 2020 навчальний рік

Регенеративна медицина та біотехнології в ортопедії [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу «Регенеративна медицина та біотехнології в ортопедії» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. О.Ю. Азархов. – Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2019. – 14 с.

Методичні вказівки по підготовці до практичних занять по дисципліні «Регенеративна медицина та біотехнології в ортопедії» призначені для студентів з метою надання допомоги у самостійній підготовці до практичних занять.

Укладач О.Ю. Азархов, д.м.н., професор

*Розроблено в рамках проекту «Erasmus+ (CBHE) BioArt: Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма зі штучних імплантів для біоінженерії для рівнів бакалавр та магістр»*

*Developed in the frame of project «Erasmus+ (CBHE) BioArt: Innovative Multidisciplinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc/MSc Degrees» (586114-EPP- 1-2017- 1-ES- EPPKA2-CBHE- JP)*

Рекомендовано  
на засіданні кафедри «Біомедична інженерія»,  
протокол № 21 від 24 червня 2019 р.

Затверджено  
на засіданні методичної комісії факультету інформаційних  
технологій,  
протокол № 10 від 24 червня 2019 р.

© ДВНЗ «ПДТУ», 2019

© О.Ю. Азархов, 2019

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.....	8
Практичне заняття № 1. Загальна характеристика стовбурових клітин.....	8
Практичне заняття № 2. Характеристика ембріональних стовбурових клітин.....	9
Практичне заняття № 3. Основи клітинної інженерії.....	11
Практичне заняття № 4. Правове регулювання діяльності в області клітинної інженерії.....	12
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	14

## ВСТУП

Регенеративна медицина це одна з найбільш передових галузей медичної науки. Найближчим часом людство отримає можливість відновлювати і повністю відтворювати цілі органи людського тіла. За допомогою технологій регенеративної медицини вже зараз можна створити такі органи і тканини як сечовий міхур, кровonosні судини, трахею і уретру.

Мета і завдання курсу “**Регенеративна медицина та біотехнології в ортопедії**” - опанування студентами знань відносно основ регенеративної медицини, включаючи деякі основи галузі та можливі клінічні застосування та клінічну корисність, включаючи принципи інженерії тканин, стовбурових клітин, мікрофабрикації тканин, огляд структури та функції тканин, клінічну потребу в ремонті тканин.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен проявляти **такі компетенції** в:

- основах терапевтичного застосування стовбурових клітин;
- принципах клітинної та тканинної терапії;
- принципах генної терапії та її застосування;
- принципах медичного інжинірингу;
- основах тканинної інженерії;
- основах молекулярних механізмів регуляції диференціювання, міграції та проліферації клітин;
- основах протеомних досліджень;
- основах технологій створення біоматеріалів і 3D-біопрінтинга.

Студент, що вивчив дисципліну повинен мати **практичні навички**:

- вибір молекул-регуляторів і визначення молекулярних мішеней для стимуляції ендогенного регенераторного потенціалу організму;
- пошук, аналіз та використання інноваційних ідей в галузі застосування регенеративної медицини;
- вміння працювати з навчальною і науковою

літературою, використовуючи можливості комп'ютерних мереж;  
- вміння агрегувати інформацію стосовно конкретної теми  
та поширювати отриману інформацію.

## **1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Практичні заняття – форма навчального заняття, на якому педагог організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом виконання відповідно поставлених завдань. У структурі практичного заняття домінує самостійна робота студентів.

Відповідно до ведучої дидактичної мети змістом практичних занять є рішення різного роду завдань, в тому числі професійних. Практичні заняття спрямовані на формування у студентів професійних і практичних умінь, необхідних для вивчення наступних навчальних дисциплін: виконувати певні дії, операції, необхідні в подальшій професійній діяльності (в процесі курсового проектування, переддипломної практики, створення випускної кваліфікаційної роботи). Поряд з формуванням умінь і навичок в процесі практичних занять узагальнюються, систематизуються, поглиблюються і конкретизуються теоретичні знання, виробляється здатність і готовність використовувати теоретичні знання на практиці, розвиваються інтелектуальні вміння.

При виборі змісту та обсягу практичних занять слід виходити зі складності навчального матеріалу для засвоєння, з внутрішньо предметних і міжпредметних зв'язків, зі значущості досліджуваних теоретичних положень для майбутньої професійної діяльності, з того, яке місце займає конкретна робота в процесі формування цілісного уявлення про зміст навчальної дисципліни.

Правильно організовані практичні заняття мають важливе виховне і практичне значення і орієнтовані на вирішення наступних завдань:

- поглиблення, закріплення і конкретизацію знань, отриманих на лекціях і в процесі самостійної роботи;
- формування практичних умінь і навичок, необхідних у майбутній професійній діяльності;

– розвитку самостійності.

Практичні завдання можуть носити:

– репродуктивний характер: в цьому випадку при їх виконанні студенти користуються докладними інструкціями, в яких вказані: мета роботи, пояснення (теорія, основні характеристики), обладнання, апаратура, матеріали та їх характеристики, порядок виконання роботи, таблиці, висновки (без формулювання), контрольні питання, навчальна і спеціальна література;

– частково-пошуковий характер: ці роботи відрізняються тим, що студенти не користуються докладними інструкціями, їм не дано порядок виконання необхідних дій. Вони повинні самостійно вибрати необхідне обладнання, способи виконання роботи по матеріалам інструктивної, довідкової та іншої літератури;

– пошуковий характер: такі роботи характеризуються тим, що студенти повинні вирішити нову для них проблему, спираючись на наявні теоретичні знання.

## **2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

При плануванні практичних занять необхідно знаходити оптимальне співвідношення репродуктивних, частково-пошукових і пошукових робіт, щоб забезпечити високий рівень інтелектуальної діяльності.

У пропонованих методичних вказівках тематика практичних занять побудована відповідно до лекційного курсу. Методичні вказівки включають в себе теми, мету, плани практичних занять, основні теоретичні відомості, контрольні питання.

### **Практичне заняття № 1.**

#### **Загальна характеристика стовбурових клітин**

**Мета:** ознайомитися з типами і специфічними ознаками стовбурових клітин.

#### **Основні питання теми:**

1. Специфічні ознаки стовбурових клітин.
2. Класифікація стовбурових клітин

#### **План заняття**

1. **Формулювання мети заняття:** вивчити типи і специфічні ознаки стовбурових клітин.
2. **Розбір теоретичного матеріалу.**
3. **Перегляд і обговорення мультимедійної презентації.**
4. **Заслуховування реферативного повідомлення і його обговорення.**

#### **Питання для підготовки до заняття:**

1. Стовбурові клітини: поняття, характеристика.
2. Відмінність стовбурових клітин від диференційованих клітин.
3. Типи і функції стовбурових клітин.
4. Специфічні ознаки стовбурових кліток.



5. Класифікації стовбурових клітин.
6. Рецепторний апарат стовбурових клітин.

### **Теми рефератів:**

1. Історія вивчення стовбурових клітин.
2. Внесок вітчизняних науковців в дослідження стовбурових клітин.
3. Гетерогенність стовбурових клітин.
4. Старіння стовбурових клітин.

### **Контрольні питання**

1. Біологія стовбурових клітин.
2. Об'єкти та методи дослідження стовбурових клітин.
3. Розділи та напрямлення досліджень в області біології стовбурових клітин.
4. Принципи, особливості та проблеми біології стовбурових клітин.

**Рекомендована література:** див. загальний список.

## **Практичне заняття № 2.**

### **Характеристика ембріональних стовбурових клітин**

**Мета:** проаналізувати відмінні риси ембріональних стовбурових клітин.

### **Основні питання теми:**

1. Специфічні ознаки стовбурових клітин.
2. Методи роботи з ембріональними клітинами.
3. Культивування ембріональних клітин.

### **План заняття**

1. **Формулювання мети заняття:** вивчити типи і специфічні ознаки ембріональних стовбурових клітин.
2. **Розбір теоретичного матеріалу.**
3. **Перегляд і обговорення мультимедійної презентації.**

#### **4. Заслуховування реферативного повідомлення і його обговорення.**

##### **Питання для підготовки до заняття:**

- 1) Ембріональні стовбурові клітини: поняття, загальна характеристика.
- 2) Типи ембріональних стовбурових клітин.
- 3) Методи отримання ембріональних стовбурових клітин.
- 4) Антигенні властивості ембріональних стовбурових клітин.
- 5) Застосування ембріональних стовбурових клітин в клінічній практиці.
- 6) Специфічні ознаки ембріональних стовбурових клітин.
- 7) Особливості культивування ембріональних стовбурових клітин.
- 8) Генотип ембріональних стовбурових клітин.

##### **Теми рефератів:**

- 1) Маркери ембріональних стовбурових клітин
- 2) Типи ембріональних стовбурових клітин.
- 3) Апоптоз ембріональних стовбурових клітин та його значення.
- 4) Переваги та недоліки застосування ембріональних стовбурових клітин на практиці.
- 5) Генотипна характеристика ембріональних стовбурових клітин.

##### **Контрольні питання**

- 1) Характеристика ембріональних стовбурових клітин.
- 2) Типи, способи отримання ембріональних стовбурових клітин.
- 3) Особливості культивування ембріональних стовбурових клітин.
- 4) Специфічні ознаки.

- 5) Застосування ембріональних стовбурових клітин в клінічній практиці.
- 6) Генотип та особливості апоптозу.

**Рекомендована література:** див. загальний список.

### **Практичне заняття № 3. Основи клітинної інженерії**

**Мета:** вивчити основи та принципи клітинних технологій..

#### **Основні питання теми:**

1. Методи клітинної інженерії.
2. Напрямки в клітинних технологіях.

#### **План заняття**

1. **Формулювання мети заняття:** вивчити основні напрямки та принципи клітинної інженерії.
2. **Розбір теоретичного матеріалу.**
3. **Перегляд і обговорення мультимедійної презентації.**
4. **Заслуховування реферативного повідомлення і його обговорення.**

#### **Питання для підготовки до заняття:**

- 1) Клітинні технології: поняття, напрямки, об'єкти, проблеми, методи.
- 2) Соціальні, етичні та релігійні проблеми в області клітинної інженерії.
- 3) Поняття о генній терапії.
- 4) Вірусні та не вірусні вектори в потраплянні в клітину.
- 5) Поліплекси.
- 6) Штучні хромосоми (міні-хромосоми).
- 7) Поняття о транспозонах.

#### **Теми рефератів:**

- 1) Сучасні досягнення в області клітинної інженерії.
- 2) Принцип генетичної корекції в клітинній терапії.
- 3) Поліплекси та їх застосування у практичній медицині.
- 4) Основні досягнення генної інженерії.

### **Контрольні питання**

- 1) Клітинні технології: поняття, проблеми, напрямки.
- 2) Поняття о генній інженерії.
- 3) Соціальні, політичні та релігійні аспекти клітинної інженерії.
- 4) Штучні хромосоми.
- 5) Характеристика генномодифікованих стовбурових клітин.
- 6) Шляхи потрапляння в клітину.

**Рекомендована література:** див. загальний список.

### **Практичне заняття № 4.**

#### **Правове регулювання діяльності в області клітинної інженерії.**

**Мета:** вивчити правові документи в сфері клітинних технологій та стовбурових клітин зокрема.

#### **Основні питання теми:**

1. Правове регулювання діяльності в області кліткової інженерії та біології стовбурових клітин в Україні.
2. Правове регулювання діяльності в області клітинної інженерії та біології стовбурових клітин на міжнародному рівні.
3. Протиправне використання репродуктивних технологій.

#### **План заняття**

1. **Формулювання мети заняття:** вивчити основи законодавства України та світу в сфері клітинних технологій.

2. Розбір теоретичного матеріалу.
3. Перегляд і обговорення мультимедійної презентації.
4. Заслуховування реферативного повідомлення і його обговорення.

**Питання для підготовки до заняття:**

- 1) Правове регулювання діяльності в області клітинних технологій та біології стовбурових клітин в Україні та світі.
- 2) Вимоги до отримання стовбурових клітин.
- 3) Вимоги до допуску до клінічного використання стовбурових клітин.
- 4) Протиправне використання репродуктивних технологій.
- 5) Протиправне використання людських ембріонів.
- 6) Заборона на вибір статі.

**Теми рефератів:**

- 1) Регулювання використання клітин та тканин та вироблених на їх основі біопрепаратів в Європі.
- 2) Правове регулювання обробки тканин та клітин, що використовують в клітинній терапії.
- 3) Правові аспекти зберігання тканин та клітин, що використовують в клітинній терапії.
- 4) Правові аспекти вилучення тканин та клітин у живих донорів.
- 5) Правові аспекти використання трупного матеріалу.

**Контрольні питання**

- 1) Особливості правового контролювання діяльності в сфері клітинної інженерії.
- 2) Моральні та етичні особливості.
- 3) Вимоги щодо отримання матеріалу для використання в клітинних технологіях.
- 4) Протиправне використання репродуктивних технологій.

5) Протиправне використання людського ембріону.  
**Рекомендована література:** див. загальний список.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Базова література

1. Regenerative Medicine: Laboratory to Clinic, Asok Mukhopadhyay, Springer, 2017, 537 p.
2. Bone and Cartilage Regeneration, Phuc Van Pham, Springer, 2017, 315 p.
3. Nanoengineered Biomaterials for Regenerative Medicine, Masoud Mozafari, Jayakumar Rajadas, David Kaplan, Elsevier, 2018, 516 p.

### Додаткова література

4. Bioprinting in Regenerative Medicine, Kursad Turksen, Springer, 2015, 140 p.
5. Regenerative Medicine Technology: On-a-Chip Applications for Disease Modeling, Drug Discovery and Personalized Medicine, Sean V. Murphy, Anthony Atala, CRC Press, 2016, 428 p.
6. Applications of Nanocomposite Materials in Orthopedics, Dr. Inamuddin, Abdullah M. Asiri, Ali Mohammad, Woodhead Publishing, 2018, 328 p.
7. Патология: учебное пособие. Под ред. Т.А. Федориной. Самара.: Изд-во «Офорт», 2016, 336 с.

*Розроблено в рамках проекту «Erasmus+ (CBHE) BioArt: «Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма зі штучних імплантів для біоінженерії для рівнів бакалавр та магістр»*

*Developed in the frame of project «Erasmus+ (CBHE) BioArt: Innovative Multidisciplinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc/MSc Degrees» (586114-EPP- 1-2017- 1-ES- EPPKA2-CBHE- JP)*