

**Міністерство освіти і науки України**  
**Південноукраїнський національний педагогічний університет**  
**ім К.Д. Ушинського, м. Одеса**

**Інститут фізичної культури та реабілітації**

**Кафедра біології, екології і основ здоров`я**

Програма навчальної дисципліни

# ***Біологічні методи досліджень у фізичній культурі та спорті***

**(за вимогами кредитно-модульної системи)**

**ОДЕСА - 2010**

УДК  
ББК

**Біологічні методи досліджень у фізичній культурі та спорті.  
Програма навчальної дисципліни.** - Одеса: ПНПУ ім. К.Д.  
Ушинського, 2010.- 16 с.

**Розробник:** приват-проф. А.І. Босенко

**Рецензенти:** 1. Доктор мед. наук, в.о. професора Романчук О.П.,  
зав. кафедри Т і МФВ, ЛФК та спортивної медицини.

2. Доктор біол. наук, професор Карпов Л.М., зав. кафедри  
фізіології людини і тварин ОНУ ім. І.І. Мечнікова

Рекомендовано до видання рішенням кафедри анатомії і  
фізіології (протокол № 3 від 26 жовтня 2009 р.).

Друкується згідно з рішенням Вченої Ради ПНПУ ім. К.Д.  
Ушинського (протокол № 4 від 24 грудня 2009 р.).

ББК

©Південноукраїнський національний педагогічний університет  
ім. К.Д. Ушинського, 2010

## АНОТАЦІЯ

Курс “Біологічні методи досліджень у фізичній культурі та спорті” (БМД), з одної сторони, являє собою узагальнення минулого матеріалу, оскільки спирається на такі курси як фізіологія (нормальна, патологічна, спортивна), біохімія, спортивна метрологія, педагогічні методи досліджень, цикли спортивних дисциплін та інше. С другої сторони, цей курс має свої цілі, задачі та предмет дослідження, яких студенти не вивчали у названих курсах і тому являється новим і самостійним.

Курс обов’язково викладається на всіх спеціальностях напрямку 0102 фізичне виховання і спорту на 8 чи 9 семестрі, так як опанування цим курсом має не тільки дальні цілі, але й ближчі – підготовка дипломних робіт.

Мета курсу БМД заключається у знайомстві з методами найбільш поширеними при вивченні функціональних станів у ФК та спорті. Курс охоплює як найновіші розробки, так і методи більш менш доступні вчителю чи тренеру, які відрізняються простотою, доступністю та інформативністю.

Основними задачами курсу є:

- знайомство з методикою конкретних методів досліджень;
- привиття практичних навичок дослідження;
- оволодіння (знайомство) з методами обробки здобутого матеріалу;
- навчання вмінню аналізувати, робити висновки та практичні рекомендації.

Курс складається з лекцій (14 годин) та лабораторних (16 годин), завершується заліком за результатами модульного контролю.

### **Перелік знань та умінь, якими повинні оволодіти студенти:**

Знати:

- основні та перелік додаткових методів біологічних досліджень функціональних систем, які забезпечують успішність у ФВ та С;
- загальні положення та принципи БМД та статистичного аналізу даних.

Уміти: а) використовувати теоретичні знання для рішення задач ФВ та С, проявити здібність до творчого аналізу та інтерпретації одержаних результатів, порівняння їх з літературними даними.

б) провести дослідження фізичної працездатності, стану механізмів регуляції серцевого ритму, АТ, максимального споживання кисню за В.Л. Карпманом, ЗФС мозку за Т.Д. Лоскутовою, здібності до керування рухами (при наявності довідкової літератури, технічних інструкцій та консультанта).

## Опис предмета навчального курсу

№ п/п	Форма навчання Нормативні дані	Денна	Заочна
<b>1.</b>	<b>Аудиторна робота</b>	<b>30 годин</b>	<b>12 годин</b>
<b>1.1.</b>	<b>Лекції</b>	<b>14 годин</b>	<b>6 годин</b>
<b>1.2.</b>	<b>Лабораторні заняття</b>	<b>16 годин</b>	<b>6 годин</b>
<b>1.3.</b>	<b>Самостійна робота</b>	<b>17 години</b>	<b>30 годин</b>
<b>2.</b>	<b>ІНДЗ: проект, реферат</b>	<b>7 годин</b>	<b>12 годин</b>
<b>3.</b>	<b>Залік</b>	<b>ІХ семестр</b>	<b>ІХ семестр</b>

**Всього: 54 годин**

**СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ У ФІЗИЧНІЙ  
КУЛЬТУРІ ТА СПОРТІ”**

**ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Предмет: оцінка функціонального стану, адаптації людини в процесі фізичного виховання і спортивного тренування

Курс: 2-й. Підготовка бакалаврів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфі- каційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS: 1,5 Модулів: 1+ ІНДЗ Змістових модулів: 2 Загальна кількість годин: 54 Тижневих годин: 4	Напря́м підготовки 0102 «Фізичне виховання і спорт» Спеціальність: 6.010200, 7.010201- фізичне виховання. Освітньо – кваліфікаційний рівень – бакалавр, спеціаліст.	Рік 4 – 5; Семестр –8 або 9; Лекції – 14 години; Семінари – 4 години; Лабораторні заняття 12 годин; Самостійна робота: 24 години; Індивідуальна робота - 7 годин, реферати, ІНДЗ; Вид контролю: залік

**Структура залікового кредиту з дисципліни  
“Біологічні методи досліджень у ФК та С”  
(БМД)**

**Розрахунок годин з дисципліни:**

№	Назва розділів і тем	Всього	Форма занять					
			Лекції	Лабо- раторн і	Семіна ри	Самос тійна	ІНДЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Змістовий модуль 1. БМД вегетативних систем.</b>								
1	Вступ. Основні принципи та положення біологічних методів досліджень у фіз. вихованні та спорті.	6	2	2	-	2	<b>Проект: Реферати статей за темами 6-9</b>	
2	БМД фізичної працездатності	7	2	2	-	2		
3	БМД функціонального стану серцево-судинної системи	11	4	2		2		
4	БМД системи дихання. Дослідження аеробних можливостей людини.	8	2	2	2	2		
<b>Змістовий модуль 2. БМД соматичних систем і ЦНС.</b>								
5	БМД функціонального стану центральної нервової системи	8	2	2		2		
6	БМД функціонального стану сенсорних систем	6	2	2	-	1		
7	БМД крові та сечі	2	-	-	-	2		
8	БМД анаеробних можливостей організму	2	-	-	-	2		
9	БМД нервово-м'язового апарату	4	-	-	2	2		
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	

## Програмний матеріал

№	Вид занять, назва теми, короткий зміст	Кількість Годин
<b>Змістовий модуль 1.</b> БМД вегетативних систем.		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<p><b>Лекція 1. Вступ. Основні положення та принципи БМД у фізичному вихованні та спорті.</b> Задачі і принципи БМД. Вибір об'єкта і методів. Основні вимоги до біологічних методів дослідження. Теорія стандартизації тестів. Загальні положення статистичної обробки результатів дослідження та їх інтерпретація.</p>	2
<b>2</b>	<p><b>Лабораторне заняття 1. Дослідження деяких показників фізичного розвитку і їх взаємозалежності у спортсменів різної спеціалізації.</b> Дослідження росту, маси тіла, об'єму грудної клітки, життєвої ємності легенів. Знаходження віку за десятичною системою. Статистична обробка одержаних результатів, знаходження <math>M</math>, <math>\delta</math>, <math>x</math>, <math>m</math>, ДК, <math>V</math>, довірчих інтервалів, достовірності розходжень, коефіцієнтів кореляції. Аналіз і висновки.</p>	2
<b>3</b>	<p><b>Лекція 2. БМД фізичної працездатності (ФП).</b> Задачі, значення. Поняття про фізичну працездатність, фактори, що її обумовлюють. Специфічні та неспецифічні методи оцінки фізичної працездатності. Дозовані та граничні методи оцінки. <math>RWC_{170}</math> при роботі на сходинці та велоергометрі, тестування при зміні навантажень за замкненим циклом (реверс), ступінчатого характеру дозоване та до відмови, з постійним навантаженням дозоване та до відмови (у звичайних умовах та з мотивацією). Вікові особливості.</p>	2
<b>4</b>	<p><b>Лабораторне заняття 2. Дослідження фізичної працездатності при навантаженнях, які змінюються за замкнутим циклом (з реверсом).</b> Задачі і організації досліджень. Обладнання, методика. Дослідження фізичної працездатності двох студентів різного рівня тренуваності чи спеціалізації. Розрахунок основних</p>	2

	показників ФП. Аналіз та висновки.	
<b>5</b>	<p><b>Лекція 3. БМД функціонального стану серцево-судинної системи (ССС).</b>  ССС як важливий фактор функціональних можливостей, здоров'я людини. Характеристика основних показників кровообігу і методів їх дослідження: пульсометрія, спектрокардіографія, варіаційна пульсометрія, ритмокардіоскопія, реоплатизмографія, сейсмокардіографія, грудна реографія та інше.  Досконально: методи оцінки стану механізмів регуляції серцевого ритму.</p>	<b>2</b>
<b>6</b>	<p><b>Лабораторне заняття 3. Вплив м'язової діяльності на стан механізмів регуляції ССС.</b>  Задачі і організація тестування. Обладнання: велоергометр, електрокардіограф. Дослідження стану механізмів регуляції серцевого ритму у спокої, у фазі стомлення та у відновний період (5-6 хв). Розрахунок показників, їх графічне відображення. Аналіз, висновки.</p>	<b>2</b>
<b>7</b>	<p><b>Лекція 4. Методи дослідження систолічного та хвилинного об'ємів крові.</b>  Значення кровопостачання. Динаміка кровообігу при м'язовій діяльності. Фактори, що обумовлюють ефективність кровопостачання. Прямі та опосередковані методи оцінки СОК та ХОК.  Детально: тетраполярна трансторакальна імпедансна реоплетезмографія за Кубічеком в модифікації Ю. Пушкаря.</p>	<b>2</b>
<b>8</b>	<p><b>Лекція 5. БМД системи дихання. Дослідження аеробних можливостей людини.</b>  Значення. Загальна характеристика показників системи дихання та методів їх вивчання: спірометрія, пневмотрахоетрія та інше. Розрахункові методи оцінки показників.  Детально: Показники аеробних можливостей. Максимальне споживання кисню, фактори, які його визначають (МСК). Вікові особливості. Прямі та розрахункові методи оцінки МСК. Вимоги до прямого тестування МСК.</p>	<b>2</b>
<b>9</b>	<b>Лабораторне заняття 4. Дослідження</b>	



	<p><b>максимальних аеробних можливостей (МАМ) людини за даними максимального споживання кисню (МСК).</b></p> <p>Знайомство з методикою та обладнанням прямого визначення МСК за Я. Пярнатом.</p> <p>Визначення МСК за даними PWC<sub>170</sub>. Лабораторне дослідження МСК.</p> <p>Визначення вікових особливостей МАМ за А. Гумінським (1990).</p> <p>Аналіз. Висновки.</p>	2
10	<p><b>Семінар 1 (Модульний контроль).</b></p> <p>БМД фізичної працездатності і серцево-судинної системи та методи статистичної обробки результатів досліджень.</p>	2
<p><b>Змістовий модуль 2.</b> БМД соматичних систем і ЦНС.</p>		
1	2	3
11	<p><b>Лабораторне заняття 6. Оцінка функціонального стану ЦНС (ЗФС мозку) за методикою Т.Д. Лоскутової.</b></p> <p>Значення. Реєстрація часу простої зорово-рухової реакції та розрахунок показників ЗФС мозку у стані спокою та у відновний період. Побудова варіаційних кривих, що характеризують ЗФС мозку. Аналіз, висновки.</p>	2
12	<p><b>Лекція 7. БМД функціонального стану сенсорних систем.</b></p> <p>Значення. Задачі. М.О. Бернштейн, П.К. Анохін про зворотню аферентацію.</p> <p>Загальна характеристика БМД основних сенсорних систем: зорового, слухового, рухового, вестибулярного аналізаторів.</p> <p>Детально: дослідження гостроти та поля зору; визначення гостроти слуху та здібності до диференціювання частоти звуку, визначення здібності до керування рухами за методикою відтворювання та диференціювання величини м'язових зусиль.</p>	2
13	<b>Лабораторні заняття 9. БМД рухового аналізатора</b>	

	<p><b>за даними відтворювання та диференціювання м'язового зусилля.</b></p> <p>Задачі та організація досліджень. Визначення здібності до відтворювання м'язового зусилля (50,70% від максимального) за даними динамометрії. Вивчення здібностей до диференціювання м'язового зусилля (більше-менше).</p> <p>Аналіз, висновки.</p>	2
14	<p><b>Дослідження динаміки ЗФС мозку спортсменів за даними омега-потенціалу (ОП).</b></p> <p>Загальна схема дослідження. Обладнання. Дослідження динаміки ОП на пробу в одне присідання, реєстрація стану хемо-обмінних, нейро-гуморальних, гормональних та відновних процесів.</p> <p>Аналіз. Висновки.</p>	2
15	<p><b>Семінар 2 (Модульний контроль). БМД, ЦНС, сенсорних систем.</b></p>	2

## **Перелік тем для самостійного вивчення студентами:**

<b>№</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>	<b>Кількість контрольних робіт</b>
<b>1</b>	БМД функціонального стану сенсорних систем	1	
<b>2</b>	Біологічні методи досліджень крові та сечі.	2	
<b>3</b>	БМД анаеробних можливостей організму.	2	1
<b>4</b>	БМД нервово-м'язового апарату.	2	

## **МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Лекції з застосуванням кодограм, відео супроводження, таблиць, робота з наочними посібниками, робота в Інтернет	Виконання практичних робіт, лабораторні дослідження на базі лабораторії вікової фізіології спорту, проведення аналізу одержаних даних, наведення висновків.	Виконання проектів, рефератів. Індивідуальні консультації.
---	---	--

## **МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ**

Поточне тестування (опитування) на практичних заняттях, експрес-контроль	Оцінка за ІНДЗ	Модульні контрольні Підсумковий тест (письмовий)
--	----------------	--

Академічні успіхи студента визначаються за допомогою системи оцінювання, що використовується у вищому навчальному закладі, реєструється прийнятим у вищому навчальному закладі чином з обов'язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали Європейської кредитно-трансферної та акумулюючої систем (ECTS).

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ПРИСВОЮВАНИХ СТУДЕНТАМ

Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					Підсумковий тест	Сума
<b>30</b>				<b>35</b>						
<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

### Оцінки академічної успішності студента

за підсумками кожного залікового кредиту з даної навчальної дисципліни

шкала ECTS		національна шкала	примітка		
<b>A</b>	90...100	<b>відмінно</b>	<i>запис підсумкової оцінки у балах національної шкали у залікову книжку і відомість</i>	призначається стипендія за підсумками виконання індивідуального навчального плану студента	підвищена
<b>BC</b>	75...89	<b>добре</b>			
<b>DE</b>	60...74	<b>задовільно</b>			
<b>FX</b>	35...59	<b>незадовільно</b>	<i>без запису в заліковій книжці</i>	<b>можливість повторного складання під час підсумкової атестації</b>	<b>обов'язковий повторний курс поза держбюджетом</b>
<b>F</b>	1...34	<b>незадовільно</b>			

>> Студенту, який не склав відповідний заліковий модуль, проставляється "0".

>> Студент, який протягом семестру склав на 1...59 балів залікові модулі з будь-якого виду аудиторних занять даної навчальної дисципліни, має оцінку "незадовільно" з даної навчальної дисципліни.

**Методичне забезпечення:** конспекти лекцій, довідкові матеріали (методрозробка), лабораторне обладнання та інструкції, ілюстративні матеріали, наукові звіти кафедри, дипломні та магістерські роботи.

## Список рекомендованой літератури:

### Основна:

1. Горшков С.И., и др. Методики исследований в физиологии труда. – М., 1974. – 311 с.
2. Дембо А.Г., Земцовский Е.В. Спортивная кардиология. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
3. Ритм сердца у спортсменов / Под ред. Р.М. Баевского и Р.Е. Мотылянской М.: Ф и С, 1986. – 143 с.
4. Апанасенко Г.А. Физическое развитие детей и подростков. – Киев: “Здоровья”, 1985. – 79 с.
5. Карпман В.Л. и др. Тестирование в спортивной медицине. – М.: ФИС, 1988. – 208 с.
6. Лоскутова Т.Д. Автореферат дис. канд. наук., 1977. – 24 с.
7. Сычев А.Г. и др. Оптимизация тренировочного процесса. – Краснодар, 1989. – 15 с.
8. Илюхина В.А. Автореферат дис. д-ра наук, Л., 1982. – 96 с.
9. Пушкарь Ю.Т. и др. определение сердечного выброса методом тетраполярной грудной реографии и его метрологические возможности/ Кардиология. – 1977. – Т.7- №7. С. 85-90.
10. Пярнат Я.П. Физиология тренировки: Аэробная и анаэробная работоспособность. – Тарту, 1976. – 99 с. – ч. 1.
11. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса/Под редакцией Д.Дункана Мак-Дугал и др. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 431 с.

### Допоміжна:

1. Урбах В.Ю. Биометрические методы. – М., 1964. – 415 с.
2. Бубе Х. и др. Тесты в спортивной практике. – М., 1968. – 239 с.
3. Бойко Е.Е. Время реакции человека. – М., 1964. – 440 с.
4. Зациорский В.М. Спортивная метрология. – М., 1982. – 256 с.
5. Мозжухин А.С. Физиологические резервы спортсмена. – Л.: ГДОИФК., 1978. – 12с.
6. Цонева Т.Н., Босенко А.И. и др. Физиологические резервы выносливости подростков: Метод. рекомендации. – Одесса, 1989. – 23 с.
7. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. – М., 1983. – 176 с.
8. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов.- К., 1990. – 200с.

9. Ксенц С.М. Динамика функций при мышечной деятельности. – Томск, 1986. – С. 139-148. (Суточные и сезонные ритмы).
10. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. – М.: Советский спорт, 2004. – 480 с.
11. Платонов В.М., Булатова М.М. Фізична підготовка спортсмена: навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 1995. – 320 с.
12. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 428-458 с.
13. Уилмор Дж. Х., Костил Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности / Перевод с англ. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 504 с.

***Питання до заліку з біологічних методів дослідження у фізичній культурі та спорті.***

1. Основні принципи та положення біологічних методів досліджень у фізичній культурі та спорті.
2. Дати характеристику методу дослідження систолічного об'єму крові (реоплетизмографія).
3. Методика тестування фізичної працездатності при навантаженнях з реверсом.
4. Організм людини, як біологічна система.
5. Обґрунтувати і дати характеристику методу реєстрації надповільних біоелектричних процесів мозку (омега-потенціалу).
6. Методи досліджень системи дихання.
7. Дати характеристику методам статистичної обробки наукових даних (M, m,  $\delta$ , ДК, V).
8. Обґрунтувати і дати характеристику методу вивчення механізмів регуляції серцевого ритму за Р.М. Баєвським.
9. Методика вивчення загального функціонального стану мозку за Т.Л. Лоскутовою.
10. Загальні положення кореляційного аналізу.
11. Методика тестування максимальних аеробних можливостей організму дітей і дорослих (максимальне споживання кисню).
12. Методи вивчення функціонального стану сенсорних систем (зорового, рухового аналізаторів).
13. Загальна характеристика методів функціональної діагностики серцево-судинної системи (ЕКГ, РПГ, ВПМ та ін.).
14. Обґрунтуйте методику вивчення фізичної працездатності людини ( $PWC_{170}$ ).
15. Характеристика метода реєстрації електроенцефалограми.
16. Характеристика граничних методів досліджень функціональних можливостей у ФК та С.
17. Характеристика методів дослідження і основних показників системи крові.
18. Наведіть основні можливості у функціональній діагностиці методу ЕКГ.
19. Охарактеризуйте основні методи досліджень і показники сечі.
20. Обґрунтуйте метод визначення віку у десятирній системі. Визначте за цим методом особистий вік.
21. Загальна характеристика БМД анаеробних можливостей організму (тест Маргарія).
22. БМД нервово-м'язового апарату (ЕМГ, біопсія).
23. Дайте характеристику методам та визначте особистий рівень основного обміну.

24. Характеристика БМД ВНД у ФК та С (коректурні методи).
25. Охарактеризуйте розрахункові методи оцінки аеробних можливостей людини. Визначте один із способів особистий рівень МСК.
26. Дайте характеристику методам та визначте особисті добові енерготрати.
27. Характеристика спірографії.
28. Основні методи досліджень і оцінки антропометричних показників у ФК та С.
29. Характеристика основних показників стану механізмів регуляції серцевого ритму.
30. Методи оцінки фізичної працездатності у ФК та С.



