

СИЛАБУС КУРСУ

Вимірювання та методи математичної статистики у фізичному вихованні і спорті

Ступінь вищої освіти – доктор філософії

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 017 Фізична культура і спорт

Освітньо-наукова програма Фізична культура і спорт

Дні занять: середа, 10.05-11.20 (методичний кабінет кафедри теорії і методики спорту)

Консультації: п'ятниця, 14.00-15.30 (методичний кабінет кафедри теорії і методики спорту)

Рік навчання: 1-й

Кількість кредитів: 5

Загальна кількість годин: 150 годин

Лекції: 20 годин

Практичні заняття: 30 годин

Самостійна робота: 100 годин

Вид контролю: залік

Керівник курсу

Костюкевич Віктор Митрофанович,

доктор наук з фізичного виховання та спорту,
професор, професор кафедри теорії і методики
спорту Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського,
заслужений тренер України

Контактна інформація

e-mail: kostykevich.vik@gmail.com

Сайт викладача: www.vmkost.com

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою обов'язкової навчальної дисципліни є формування в аспірантів знань і вмінь щодо організації та проведення вимірювань у системі фізичного виховання і спорту, а також статистичного опрацювання і аналізу результатів вимірювання.

1.2. Завдання обов'язкової навчальної дисципліни полягають у наступному:

- освоєння теоретичних знань з методичних основ вимірювання і статистичному опрацюванні їх результатів у системі фізичного виховання і спорту;
- формування практичних умінь щодо здійснення вимірювань різних показників підготовленості різних груп населення, підготовленості та змагальної діяльності спортсменів;
- формування практичних знань і вмінь щодо опрацювання і аналізу результатів вимірювання за допомогою методів математичної статистики.

1.3. Компетентності.

1.3.1. Загальні компетентності.

- 1) здатність проектувати і здійснювати комплексні дослідження на основі системного наукового світогляду з використанням основних універсальних методологічних принципів та знань в області історії і філософії науки (ЗК2);
- 2) готовність використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації державною та іноземною мовами. Робота в групових проектах (ЗК6).

1.3.2. Фахові компетентності.

- 1) здатність усно та письмово презентувати й обговорювати результати наукових досліджень українською та англійською мовами; глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень (ФК3);
- 2) здатність до виконання завдань щодо розвитку й оцінки власної освітньо-наукової діяльності, визначення рівня сформованості професійної компетентності (ФК6);
- 3) здатність застосовувати знання фундаментальних основ сучасних досліджень, проблем і тенденцій розвитку спорту, фізичного виховання та оздоровчо-рекреаційної рухової активності різних верств населення у комплексному аналізі явищ і процесів, що виникають у сфері фізичної культури і спорту в Україні та інших країнах світу (ФК7);
- 4) здатність науково обґрунтовувати підходи до модернізації системи фізичної культури і спорту у вимірах глобалізації, європейської інтеграції та національної самоідентифікації; організовувати та забезпечувати управлінську діяльність з урахуванням процесів реформування сфери фізичної культури і спорту (ФК8).

1.4. Програмні результати навчання.

- 1) демонструвати знання та розуміння поглибленого рівня у вирішенні наукових проблем у сфері фізичної культури і спорту шляхом застосування комплексу сучасних методик та методів досліджень. Обсяг знань повинен бути достатнім для проведення самостійних наукових досліджень на рівні останніх світових досягнень (ПР1);
- 2) демонструвати володіння загальнонауковими концепціями в області теорії і методики спорту, спортивного тренування, фізичного виховання та оздоровчо-рекреаційної рухової активності різних верств населення (ПР2);
- 3) застосовувати сучасні інструментарії та технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи (ПР9);
- 4) демонструвати здатність до систематизації та уточнення знань в напрямі спорту, теорії та методики підготовки спортсменів, методологічного уточнення різних положень теорії спорту; на основі системного та аналітичного підходів демонструвати здатність до організації та впровадження фізкультурно-оздоровчих стратегій та програм на сучасному рівні (ПР13);
- 5) вільно презентувати й обговорювати з фахівцями та нефаківцями результати й висновки власних наукових досліджень, наукові та прикладні проблеми з фізичної культури і спорту державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних та вітчизняних фахових наукових виданнях (ПР14);
- 6) демонструвати навички підготовки та успішного захисту дисертаційної роботи на основі власних досліджень (ПР15).

СТРУКТУРА КУРСУ

1. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	денна, заочна форма			
	усього	у тому числі		
		ЛК	ПЗ	СР
1	2	3	4	5
РОЗДІЛ 1. Вимірювання у системі фізичного виховання і спорту				
Тема 1. Система одиниць фізичних величин.	14	2	2	10
Тема 2. Одиниці вимірювань величин, що характеризують рухову діяльність людини.	14	2	2	10
Тема 3. Одиниці вимірювань величин, що характеризують функціональну підготовленість людини.	14	2	2	10
Тема 4. Шкали вимірювань.	12		2	10

1	2	3	4	5
Тема 5. Тести як інструмент вимірювання у системі фізичного виховання і спорту.	4	2	2	
Разом за розділом 1	58	8	10	40
РОЗДІЛ 2. Методи математичної статистики, що використовуються при опрацюванні результатів вимірювань у фізичному вихованні та спорті.				
Тема 1. Елементи теорії ймовірності.	14	2	2	5
Тема 2. Основні поняття математичної статистики.	14	2	2	5
Тема 3. Визначення основних статистичних характеристик для аналізу сукупності, що досліджуються.	14	2	2	5
Тема 4. Попередня оцінка вибіркової сукупності відносно нормального розподілу результатів вимірювань.	4	2	2	5
Тема 5. Параметричні та непараметричні критерії перевірки гіпотез про середні та дисперсії.	4	2	2	5
Тема 6. Кореляційний аналіз.	4	2	2	5
Тема 7. Дисперсійний та регресійний аналіз.	14		4	10
Тема 8. Кваліметрія.	12		2	10
Тема 9. Оформлення та презентація статистичного матеріалу результатів вимірювань.	12		2	10
Разом за розділом 2	92	12	20	60
УСЬОГО ГОДИН	150	20	30	100

2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Система одиниць фізичних величин.	2
2	Одиниці вимірювань величин, що характеризують рухову діяльність людини.	2
3	Одиниці вимірювань величин, що характеризують функціональну підготовленість людини.	2
4	Тести як інструмент вимірювання у системі фізичного виховання і спорту.	2
5	Шкали вимірювань.	2
6	Елементи теорії ймовірності.	2
7	Основні поняття математичної статистики.	2

1	2	3
8	Визначення основних статистичних характеристик для аналізу сукупності, що досліджуються.	2
9	Попередня оцінка вибіркової сукупності відносно нормального розподілу результатів вимірювань.	2
10	Параметричні та непараметричні критерії перевірки гіпотез про середні та дисперсії.	2
11	Кореляційний аналіз.	2
12	Дисперсійний та регресійний аналіз.	4
13	Кваліметрія.	2
14	Оформлення та презентація статистичного матеріалу результатів вимірювань.	2
УСЬОГО ГОДИН		30

3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна, заочна форма
1	Міжнародна система одиниць вимірювання СІ.	7
2	Одиниці вимірювань механічної роботи.	7
3	Одиниці вимірювань рухливості і економічності організму людини при фізичних навантаженнях.	7
4	Шкала найменувань. Шкала інтервалів. Шкала відношень. Шкала порядку (рангова шкала).	7
5	Методика тестування фізичної та функціональної підготовленості спортсменів.	7
6	Крива нормального розподілу результатів вимірювань.	7
7	Середнє квадратичне відхилення. Коефіцієнт варіації.	7
8	Критерії узгодження. Критерій W Шапіро-Уїлкі (criterion). χ^2 (χ^2 - квадрат) – критерій.	7
9	Параметричні критерії: t – критерій Стюдента; F – критерій Фішера. Непараметричні критерії: критерій Уїлксона для парних спостережень, критерій знаків; критерій Уайта.	9
10	Коефіцієнт кореляції Спірмена.	7
11	Однофакторний дисперсійний аналіз. Регресійний аналіз.	7
12	Експертне оцінювання.	7
13	Ранговий коефіцієнт кореляції Кандела (коефіцієнт конкордації).	7
14	Презентація статистичного матеріалу результатів вимірювань.	7
Усього годин		100

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Теми	Результати навчання
Розділ 1. Вимірювання у системі фізичного виховання і спорту	
1. Система одиниць фізичних величин.	Знати: основні одиниці міжнародної системи одиниць СІ (System International); скорочення позначення одиниць та розмірність; похідні одиниці вимірювань Вміти: використовувати основні та похідні одиниці вимірювань у наукових текстах
2. Одиниці вимірювань величин, що характеризують рухову діяльність людини	Знати: одиниці вимірювань лінійних пересувань людини; одиниці вимірювань механічної роботи; одиниці вимірювань потужності Вміти: вимірювати кутові переміщення частин тіла людини, механічну роботу, що виконується людиною, потужність виконаної роботи
3. Одиниці вимірювань величин, що характеризують функціональну підготовленість людини	Знати: одиниці вимірювання аеробної та анаеробної потужності; одиниці вимірювань стійкості організму людини під час фізичних навантажень; одиниці вимірювань рухливості і економічності організму людини при фізичних навантаженнях Вміти: вимірювати максимальне споживання кисню (МСК), життєву ємність легень (ЖЄЛ), дифузну здібність легень тощо
4. Шкали вимірювань	Знати: шкали вимірювань – найменувань, інтервалів, відношень, порядку Вміти: використовувати різні шкали вимірювань при проведенні наукових досліджень
5. Тести як інструмент вимірювання у системі фізичного виховання і спорту	Знати: класифікація тестів; структуру і зміст рухових тестів, стандартних функціональних проб, максимальних функціональних проб Вміти: здійснювати тестування рівня підготовленості спортсменів
Розділ 2. Методи математичної статистики, що використовуються при опрацюванні результатів вимірювань у фізичному вихованні та спорті	
1. Елементи теорії ймовірності	Знати: елементи теорії ймовірностей; визначення достовірних, неможливих, випадкових подій; закон нормального розподілу результатів вимірювання Вміти: застосовувати закон нормального розподілу результатів вимірювань при виборі параметричних чи непараметричних критеріїв математичної статистики
2. Основні поняття математичної статистики	Знати: сутність математичної статистики, основні елементи математичної статистики – середнє арифметичне, мода, медіана, дисперсія; середнє квадратичне відхилення; коефіцієнт варіації; похибка середнього арифметичного, розмах, вибірка, генеральна вибірка.
3. Визначення основних статистичних характеристик для аналізу сукупності, що досліджуються	Знати і вміти визначати основні статистичні характеристики: середнє арифметичне, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, моду, медіану,

	коефіцієнт варіації, похибку середнього арифметичного
4. Попередня оцінка вибіркової сукупності відносно нормального розподілу результатів вимірювань	Знати і вміти визначати: критерії узгодження – критерій W Шапіро-Уїлкі (criterion), X^2 (X^2 - квадрат) – критерій, критерій Колмогорова-Смірнова
5. Параметричні та непараметричні критерії перевірки гіпотез про середні та дисперсії	Знати і вміти визначати: параметричні критерії: t – критерій Стюдента; F – критерій Фішера; непараметричні критерії – критерій Уїлксона, критерій знаків; критерій Уайта, критерій Ван де Вардена.
6. Кореляційний аналіз	Знати: загальні поняття Вміти: визначати кореляційні залежності за коефіцієнтами кореляції Браве-Пірсона та Спірмена
7. Дисперсійний та регресійний аналіз	Знати: загальні поняття Вміти: провести дисперсійний аналіз (однофакторний дисперсійний аналіз) при визначенні надійності критеріїв тестового контролю, провести регресійний аналіз для прогнозування показників підготовленості та змагальної діяльності
8. Кваліметрія	Знати: загальні поняття Вміти: провести експертне оцінювання та визначати ступінь узгодженості думок експертів за допомогою рангового коефіцієнта кореляції Кандела
9. Оформлення та презентація статистичного матеріалу результатів вимірювань	Знати: загальні правила оформлення статистичних таблиць, рисунків, формул Вміти: здійснювати презентація статистичного матеріалу

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЗАПЛАНОВАНИХ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів, є:

- правильність;
- повнота і ґрунтовність викладу;
- послідовність;
- точність;
- логічність;
- лаконічність.

Критерії оцінювання запланованих програмних результатів навчання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за розширеною шкалою	Критерії оцінювання
		для заліку	
90 – 100	A	відмінно	Аспірант у повному обсязі засвоїв усі теми навчальної програми, володіє ґрунтовним знанням

			навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах; правильно, чітко і послідовно відповідає на всі поставлені запитання; вміє застосовувати набуті теоретичні знання при вирішенні практичних завдань
80-89	B	дуже добре	Аспірант недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання навчальної програми, однак у цілому має міцні знання навчального матеріалу, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах; аргументовано відповідає на поставлені запитання та вміє застосовувати набуті теоретичні знання при вирішенні практичних завдань, однак допускає незначні неточності за умови, що принципові моменти питання розкриті правильно
75-79	C	добре	Аспірант недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми навчальної програми; має міцні знання навчального матеріалу та в цілому вміє застосовувати набуті теоретичні знання при вирішенні практичних завдань; допускає неточності при відповіді на поставлені запитання
60-74	D	задовільно	Аспірант засвоїв лише окремі теми навчальної програми; при відповіді на поставлені запитання допускає суттєві неточності; не вміє самостійно чітко та повно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни; при вирішенні практичних завдань допускає помилки та порушує логіку їх виконання
50-59	E	достатньо	Аспірант засвоїв лише окремі питання навчальної програми; має слабкі знання навчального матеріалу; не вміє достатньо самостійно, точно, послідовно й аргументовано викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни; при вирішенні практичних завдань допускає помилки, що впливає на результат і правильність висновків
35-49	FX	незадовільно	Аспірант не засвоїв більшості тем навчальної програми, допускає суттєві помилки при відповідях на поставлені запитання; не вміє застосовувати теоретичні положення під час виконання практичних завдань
1-34	F	неприйнятно	Аспірант не засвоїв навчальної програми, неправильно відповідає на поставлені запитання; не вміє застосовувати теоретичні положення під час виконання практичних завдань

Методи оцінювання запланованих програмних результатів навчання: опитування, виконання індивідуальних завдань, виконання практичних робіт, виконання контрольних робіт, виконання рефератів, виконання тестових завдань (в т.ч. комп'ютерне тестування).

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА САМОСТІЙНА РОБОТА																												Контрольна робота	Підсумковий контроль (залік)	Загальна кількість балів
РОЗДІЛ 1 – 27 балів										РОЗДІЛ 2 - 50 балів																				
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т6		Т7		Т8		Т9				
Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.			
4	2	3	2	4	2	3	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	20	100

Шкала оцінювання: сто балова, ECTS, розширена

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за розширеною шкалою
		Для заліку
90-100	A	ВІДМІННО
80-89	B	ДУЖЕ ДОБРЕ
75-79	C	ДОБРЕ
60-74	D	ЗАДОВІЛЬНО
50-59	E	ДОСТАТНЬО
35-49	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО З МОЖЛИВІСТЮ ПОВТОРНОГО СКЛАДАННЯ
1-34	F	НЕПРИЙНЯТНО З ОBOB'ЯЗКОВИМ ПОВТОРНИМ ВИВЧЕННЯМ ДИСЦИПЛІНИ

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Vincent W.I. Statistics in kinesiology. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics, 2005. 312 p.
2. Денисова Л. В., Хмельницкая И. В., Харченко Л. А. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учебн. пособие для вузов. Киев: Олимп. литература, 2008. 127 с.
3. Дж. Дункан Мак-Дугал, Гаверд Е. Уенгеа, Говард Дж. Грина., редакторы Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. Киев: Олимпийская литература, 1997. 431 с.
4. Иванов В. С., редактор. Основы математической статистики: учеб. пособие. Москва: Физкультура и спорт, 1990. 176 с.
5. Костюкевич В. М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2005. 213 с.
6. Костюкевич В. М., Шинкарук О. А., Воронова В. І., Борисова О. В. Основи науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Фізична культура і спорт»: навчальний посібник. Вид. 2-е, без змін. Київ: Олімпійська література, 2019. 528 с.
7. Матвеев С. Ф., Борисова О. В., Когут І. О. [та ін.] Магістр: обличчям до науки (технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт» [Текст]: навч.-наоч. посіб.: для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту. Львів: СПОЛОМ, 2015. 88 с.
8. Масальгин Н. А. Математико-статистические методы в спорте. Москва.: Физкультура и спорт, 1975. 151 с.
9. Начинская С. В. Основы спортивной статистики. Київ: Вища школа, 1987. 190 с.
10. Начинская С. В. Спортивная метрология: для студ. учреждений высш. проф. образования. 4-е изд. Москва: Издательский центр «Академия», 2012. 240 с.

Додаткова

1. Jeannotat Y. Du teste de Cooperave VO_2 max. // Jeun.e.Sport, 1980. № 5. P. 106-109.
2. Годик М. А. Спортивная метрология: учеб. для и-тов физ. культ. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 192 с.
3. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. Л. Тестирование в спортивной медицине. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 208 с.
4. Коренберг В. В. Спортивная метрология: словарь-справочник. Москва: Советский спорт, 2004. 340 с.
5. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту): навч. посібник. Вінниця: Планер, 2014. 616 с.
6. Круцевич Т. Ю., Воробйов М. І., Безверхня Г. В. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді: навч. посібник. Київ: Олімп. л-ра, 2011. 224 с.

7. Кузин Ф.А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов. Москва: «Ось-89», 2000. 320 с.
8. Містулова Т.Є. Математичні методи в теорії та практиці спорту. Київ: Наук. світ, 2004. 90 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Сайт журналу «Наука в олимпийском спорте» <http://sportnauka.org.ua/>
2. Сайт журналу «Спортивна медицина і фізична реабілітація» <http://sportmedicine.uni-sport.edu.ua/>
3. Сайт журналу «Теорія і методика фізичного виховання і спорту» <http://tmfvs-journal.uni-sport.edu.ua/>
4. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського www.nbuv.gov.ua
5. Електронний репозитарій Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського <http://library.vspu.net/jspui/handle/123456789/7>

ПОЛІТИКА КУРСУ

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою ECTS

№ з/п	Види роботи	Кількість балів	Максимальна кількість балів
1.	Відвідування лекцій	1 бал за 1ЛК	10
2.	Відвідування практичних занять	1 бал за 1ПЗ	15
3.	Усні відповіді з теми курсу	1 бал за 1тему	14
4.	Виконання письмових завдань на практичних заняттях	1-2 бали за завдання	16
5.	Виконання контрольних робіт	5 балів за 1КР	5
6.	Тестовий контроль	0-2 бали за 1 відповідь	10
7.	Реферат	5 балів за 1 реферат	5
8.	Виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ)	5 балів за ІНДЗ	5
Усього			80
Залік			20
Разом			100

ПИТАННЯ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ЗАЛІКУ

Розділ 1. Вимірювання у системі фізичного виховання і спорту

Контрольні запитання

1. Назвіть основні одиниці вимірювань в міжнародній системі одиниць вимірювання.
2. Які ви знаєте похідні одиниці вимірювань?
3. Як можна визначити величину МСК?

4. Назвіть приклади рухових тестів, стандартних, функціональних проб, максимальних функціональних проб.
5. Які Ви знаєте шкали вимірювань?

Розділ 2. Методи математичної статистики, що використовуються при опрацюванні результатів вимірювань у фізичному вихованні та спорті

Контрольні запитання

1. У чому є сутність математичної статистики?
2. Назвіть основні характеристики варіаційного ряду математичної статистики.
3. Що Ви розумієте під вибірковою та генеральною сукупностями?
4. Напишіть формули: середнього арифметичного, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації.
5. Напишіть формулу t-критерію Стюдента.
6. Назвіть параметричні та непараметричні критерії математичної статистики.
7. Що Ви розумієте під критеріями згоди? Назвіть ці критерії.
8. Що таке кореляційний аналіз? Які є коефіцієнти кореляції?
9. Напишіть формули коефіцієнтів кореляції Брауна-Пірсона та Спірмена.
10. У чому є сутність дисперсійного аналізу?
11. У чому є сутність регресійного аналізу?
12. Для чого у фізичному вихованні та спорті використовується кваліметрія?
13. Як проводиться експертне оцінювання?
14. Напишіть формулу рангового коефіцієнта кореляції Канделя.
15. Які є вимоги до презентації статистичного матеріалу?

ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ РЕФЕРАТИВ

1. Формування системи одиниць вимірювання в історичному аспекті.
2. Технічні характеристики інструментальних методів вимірювання.
3. Контроль функціональної підготовленості спортсменів (методики).
4. Самоконтроль функціональної підготовленості при фізичному тренуванні.
5. Однофакторний дисперсійний аналіз Сулакова.
6. Основи теорії тестів.
7. Основи теорії оцінок.
8. Методика тестування фізичної підготовленості спортсменів.
9. Методика визначення валідності тестів.
10. Методи кваліметрії у фізичному вихованні та спорті.