

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет фізичного виховання і спорту

Кафедра теорії та методики фізичної культури і спорту

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Спортивна метрологія і математична статистика

Освітня програма «Фізична культура і спорт»

Перший (бакалаврський) рівень

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри теорії та методики фізичної культури і
спорту

Протокол № 1 від “31” серпня 2020 р.

Івано-Франківськ – 2020

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Спортивна метрологія і математична статистика
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач (-і)	Іванишин Ірина Мирославівна
Контактний телефон викладача	0978869432
E-mail викладача	iraivan68@gmail.com
Формат дисципліни	Лекційні, семінарські заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Четвер 15.30
2. Анотація до курсу	
Дисципліна призначена для студентів четвертого курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності 014 Середня освіта (фізична культура) та покликана сформувати у них навички самостійної організації вимірювань у фізичній культурі та подальшого аналізу отриманих результатів.	
3. Мета та цілі курсу	
<p>ознайомити студентів з основами метрології, стандартизації і контролю в фізичній культурі; з метрологічними характеристиками й атестацією засобів вимірювань, які використовуються у фізичній культурі; з метрологічним забезпеченням прийомів реєстрації, обробки й аналізу показників фізичного стану, тренувальних навантажень; з математичними методами обробки результатів вимірювань.</p> <p>вивчення основних понять та ключових положень теорії спортивно-педагогічних вимірювань, математичної статистики, формування математичної бази з метою формалізації задач фізичної культури та оволодіння математичними методами їх розв'язання.</p>	
4. Компетентності	
<p>ЗК1. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК2. Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК3. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.</p> <p>ЗК4. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК5. Здатність планувати та управляти часом.</p> <p>ЗК6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ФК2. Здатність проводити тренування та супроводження участі спортсменів у змаганнях.</p> <p>ФК8. Здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини.</p> <p>ФК13. Здатність застосовувати сучасні технології управління суб'єктами сфери фізичної культури і спорту.</p> <p>ФК14. Здатність до безперервного професійного розвитку.</p>	
4. Результати навчання	
ПРН 2. Спілкуватися українською та іноземною мовами у професійному середовищі, володіти	

фаховою термінологією та професійним дискурсом, дотримуватися етики ділового спілкування.
 ПРН 3. Уміти обробляти дані з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.
 ПРН 4. Показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне та самокритичне мислення.
 ПРН 10. Оцінювати рухову активність людини та її фізичний стан, складати та реалізовувати програми кондиційного тренування, організовувати та проводити фізкультурно-оздоровчі заходи.
 ПРН 14. Застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом.
 ПРН 15. Визначати функціональний стан організму людини та обґрунтовувати вибір засобів профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом.
 ПРН 18. Аналізувати психічні процеси, стани та властивості людини під час занять фізичною культурою і спортом.
 ПРН 20. Використовувати нормативні та правові акти, що регламентують професійну діяльність.
 ПРН 21. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекційні заняття	14
семінарські заняття / практичні / лабораторні	18
самостійна робота	58

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
7	017 Фізична культура і спорт	4	Н

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літера тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Статистичне оцінювання і перевірка гіпотез у фізичній культурі.	Лекції	1,4,7,	6		вересень-жовтень
	Практичні заняття	11	6		
	Самостійна робота		24		
Тема 1. Метрологія як наука. Законодавча метрологія. Систематизація фізичних величин та їх одиниць. Виміри у фізичній культурі. Теорія засобів вимірювання. Теорія		1,2,19, 20	Предмет спортивної метрології і її місце серед інших дисциплін в підготовці фахівців. Історія розвитку метрології. Структура метрології. Законодавча метрологія. Міжнародні метрологічні служби. Структура метрологічної служби України. Величини та їх класифікація:	5 балів	вересень

похибок.		<p>реальні, ідеальні, фізичні, нефізичні, математичні величини; вимірювані і оцінювані величини; шкала величин.</p> <p>Фізичні величини. Одиниця фізичної величини. Розмір фізичної величини. Значення фізичної величини.</p> <p>Системи фізичних величин. Основні і похідні фізичні величини; системи одиниць фізичних величин. Міжнародна систему одиниць СІ: основні одиниці СІ; похідні одиниці СІ; додаткові одиниці СІ; дольні і кратні одиниці фізичних величин; позасистемні одиниці фізичних величин.</p> <p>Шкала фізичної величини; шкала найменувань. шкала порядку. шкала інтервалів. реперні шкали. шкали відношень.</p> <p>Поняття про вимірювання та основне рівняння вимірювання.</p> <p>Етапи процедури вимірювання.</p> <p>Елементи процесу вимірювання.</p> <p>Класифікація вимірювань: операції прямого вимірювання; опосередковане вимірювання; сукупні і сумісні вимірювання; абсолютні і відносні вимірювання; однократні і багатократні вимірювання.</p> <p>Поняття про еталони. Повірочні схеми. Повірка засобів вимірювань.</p> <p>Засоби вимірювань.</p> <p>Класифікація і властивості засобів вимірювань: вимірювальні прилади; вимірювальні установки; вимірювальні системи; індикатори; вимірювальні перетворювачі.</p> <p>Метрологічні характеристики засобів вимірювань.</p> <p>Метрологічна атестація, повірка і калібрування засобів вимірювань. Класи точності засобів вимірювань: тарування; калібрування; рандомізація.</p> <p>Поняття про похибки.</p>	
----------	--	---	--

	Лекції Практичні заняття Самостійна робота		<p>Причини виникнення похибок.</p> <p>Класифікація похибок: абсолютна; відносна, систематична, випадкова, приведена, інструментальна, похибки відліку та округлення, методичні похибки.</p> <p>Способи підвищення точності вимірювань.</p> <p>Обчислення похибок опосередкованих вимірювань.</p>		
<p>Тема 2. Основи математичної статистики. Непараметрична статистика. Параметричні методи оцінювання показників у фізичній культурі.</p>		3,5,16, 22	<p>Статистика як наука. Основні задачі математичної статистики. Статистичні закономірності. Статистичні сукупності. Статистичні спостереження. Ознаки і показники. Статистичні дані. Експрес-методи обробки статистичних даних: метод обвідних контурів; метод медіанних центрів; метод найменших квадратів. Способи представлення статистичних даних. Таблиці. Групування даних. Графічне представлення статистичних даних. Гістограма, полігона, кумулята, огива. Вибірка. Варіаційний ряд. Ранжування даних. Числові характеристики статистичного розподілу. Методи розрахунку числових характеристик вибірки. Міри центральної тенденції: мода; медіана; квантиль; міжквартильний розмах; квантиль; середнє і його властивості. Види середніх. Міри мінливості ознаки: розмах варіаційного ряду; дисперсія і її властивості. Внутрішньогрупові і міжгрупові дисперсії; середнє квадратичне відхилення; асиметрія і ексцес. Властивості точкових оцінок. Метод найбільшої</p>	5 балів	вересень

			<p>правдоподібності. Метод моментів. Оцінки для математичного сподівання і дисперсії. Стандартна похибка. Види розподілів випадкових величин: розподіл Пірсона; розподіл Стьюдента; розподіл Фішера. Довірчий інтервал. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання випадкової величини, розподіленої за нормальним законом.</p>		
	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	2 2 8			
<p>Тема 3. Методи перевірки статистичних гіпотез. Кореляційний аналіз як метод виявлення взаємозв'язку показників спортивно-педагогічних вимірів.</p>			<p>Поняття про статистичну гіпотезу. Основні види гіпотез. Помилки першого і другого родів. Ймовірність помилки. Постановка задачі про перевірку гіпотез. Загальний алгоритм перевірки гіпотез. Методи перевірки гіпотез, що базуються на інтервальних оцінках. Способи порівняння критеріїв. Перевірка двох простих гіпотез. Перевірка гіпотез про рівність параметрів двох нормальних сукупностей. t-критерій Стьюдента. Перевірка гіпотез у випадку декількох вибірок. Приклади деяких статистичних гіпотез в галузі ФК і прийоми їх перевірки. Непараметричні методи перевірки гіпотез. Критерій Пірсона і його застосування. Критерій Вілкоксона. Критерій Колмогорова. Критерій χ^2-квадрат. Побудова критерію за допомогою довірчого інтервалу. Приклади статистичних гіпотез в галузі ФК з використанням непараметричних методів їх перевірки. Функціональна та статистична</p>	5 балів	жовтень

	Лекції Практичні заняття Самостійна робота		залежність між параметрами. Способи аналізу взаємозв'язку і його тісноти. Види кореляції. Способи вираження кореляції. Параметричний коефіцієнт кореляції Браує-Пірсона. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена. Кореляційне відношення. Множинна кореляція.		
Змістовий модуль 2. Вимірювання у фізичній культурі	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	1,4,7,1 1	6 12 36		листопад-грудень
Тема 4. Основи теорії спортивних тестів. Вимірювання рухових якостей людини. Системи тестування фізичної підготовленості дітей та молоді. Класифікація властивостей і показників спортивної підготовленості.		4,7,15, 21	Основні поняття теорії тестів Види тестів. Метрологічні вимоги, що висуваються до тесту: автентичні тести; надійність; стандартизованість; погодженість та стабільність; еквівалентність; інформативність. Поняття діагностичної і прогностичної інформативності. Емпірична інформативність. Причини варіації результатів при повторному тестуванні. Внутрішньокласова та міжкласова варіації. Гомогенний та гетерогенний комплекс тестів. Оцінка результатів тестування. Основні задачі оцінювання. Поняття шкали оцінок. Навчальні і кваліфікаційні оцінки. Характеристика основних різновидів шкал: стандартні шкали. Принцип стандартних шкал; поняття перцентилі. Перцентильні шкали; принцип шкали ДЦОЛФК; шкала вибраних точок. Вимірювання швидкісних	5 балів	листопад

			<p>якостей різних груп населення. Вимірювання силових якостей різних груп населення. Вимірювання витривалісних якостей різних груп населення. Вимірювання гнучкості. Вимірювання спритності. Вимірювання координаційних якостей різних груп населення. Системи тестування фізичної підготовленості дітей та молоді. Європейська система комплексного тестування рухових здібностей ЄВРОФІТ. Міжнародна батарея тестів фізичної підготовленості дітей і молоді. Державні тести фізичної підготовленості школярів України. Американська батарея тестів, яка використовується для визначення рухових здібностей дітей і молоді – УМСА. Тестова батарея Мідлярського і Тжесневського (Польща). Модифікований експрес-контроль рівня фізичної підготовленості людини – КОНТРЕКС. Батарея тестів Ріхтера–Бейкера для визначення фізичної підготовленості підлітків і дорослого населення Німеччини. Тестування фізичної підготовленості дорослого населення Чехії.</p>		
	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	4 4 8			
Тема 5. Основи кваліметрії. Кількісна оцінка якісних характеристик. Шкали оцінок. Теорія норм. Метод експертних оцінок.		3,8,12, 19	<p>Основні поняття кваліметрії (методи, вимоги, що висуваються до кваліметрії). Метод експертних оцінок. Методи проведення експертизи в спорті. Метод анкетування і його застосування у ФК і спорті. Метод опитування. Метод попарного порівняння.</p>	5 балів	листопад

	Лекції Практичні заняття Самостійна робота		<p>Метод рейтингу. Метод кваліметричного дерева. Шкали оцінок та технології їх розроблення. Поняття про норми. Норми і їхнє використання у фізичному вихованні і спорті. Види норм. Вікові норми. Вимоги до придатності норм. Розрядні норми і вимоги.</p>		
<p>Тема 6. Контроль за за станом спортсменів</p>	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	2,9,14, 17	<p>Кваліфікаційні системи в ФК і спорті. Критерії класифікації в кваліфікаційних системах, їх функції і задачі. Способи оцінки кваліфікації. Основні задачі оцінювання інтегральних показників фізичної підготовленості. Властивості і показники спортивної підготовленості. Поняття про управління. Етапний, поточний і оперативний контроль стану спортсмена. Контроль за функціональним станом спортсмена. Визначення ступеня технічної підготовки спортсменів. Контроль за тактичним мисленням і діями. Контроль змагальних і тренувальних навантажень. Модельні характеристики спортсменів. Спортивний відбір. Технічні засоби контролю в спорті. Інструментальні методи контролю.</p>	5 балів	грудень
Контрольна робота	Практичні	1,4,17, 21	Завдання тем 1–6	15 балів	грудень

	заняття Самостійна робота		6	5 балів	
7. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	<p>Система оцінювання знань студентів з кожної навчальної дисципліни включає поточний, модульний та семестровий контроль знань.</p> <p>Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» – 5, «добре» – 4, «задовільно» – 3, «незадовільно» – 2), отримані студентами, виставляються в академічних журналах.</p> <p>Модульний контроль проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни — змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал. Форми модульного контролю та система оцінювання рівня знань та вмінь студентів визначаються кафедрою та відображаються у робочій навчальній програмі дисципліни. Кількість балів за кожний модуль (оцінка контролю у балах) визначаються кафедрою.</p> <p>Семестровий (підсумковий) контроль проводиться у формі екзамену. Екзамен – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо. Форма проведення екзамену може бути письмова, письмово-усна, у формі тестових екзаменаційних завдань. Зміст екзаменаційних завдань та критерії оцінювання встановлюються кафедрою.</p>				
Вимоги до письмової роботи	<p>При виставленні балів за модульний контроль оцінюються: рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів, самостійне опрацювання тем, проведення розрахунків, написання рефератів, підготовка конспектів навчальних чи наукових текстів, тощо.</p> <p>Якщо студент не складав змістовий модуль з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на його складання з дозволу зав. кафедри (за заявою).</p>				
Практичні заняття	<p>Відповідь студента на практичному занятті оцінюється за 4-бальною системою:</p> <p><i>5 балів</i> – студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб</p>				

	<p>виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.</p> <p><i>4 бали</i> – студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.</p> <p><i>3 бали</i> – студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.</p> <p><i>2 бали</i> – у студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	Допуск до заліку становить мінімум 50 балів, максимум 100 балів.

8. Політика курсу

- Студент повинен вчасно приходити на заняття. Викладач може не допустити студента до заняття, якщо він/вона спізнився без поважної причини.
- У випадку пропуску 5-ти чи більше практичних занять без поважної причини, студент може бути не допущений до підсумкового контролю (екзамену), або його/її підсумкова оцінка буде знижена;
- Студент повинен добросовісно готуватися до усіх видів поточного, модульного та підсумкового контролю;
- Студент має брати активну участь на практичних заняттях;
- Студент повинен бути толерантним у спілкуванні з викладачем та іншими студентами, зокрема під час обговорення дискусійних питань на заняттях;
- Студент може відпрацювати будь-яке пропущене заняття чи вид контролю;
- Заборонено користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування та виконання письмових завдань.
- У випадку порушення норм академічної доброчесності під час виконання завдань поточного, модульного чи підсумкового контролю, студент отримає «0» балів.
- Якщо студент має претензії до викладача через оцінювання, якість надання послуг тощо, спершу треба повідомити про це самого викладача; якщо проблему не вдалося вирішити, студент має право звернутися до завідувача кафедри чи керівництва факультету;
- Студент повинен неухильно дотримуватися правил внутрішнього розпорядку навчального закладу; інших видів політики, передбаченої нормативними документами, що регулюють навчальний процес у ЗВО.

9. Рекомендована література

1. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. К. : Либідь, 2001. 408 с.
2. Кісіль І. С. Метрологія, точність і надійність засобів вимірювань : навч. посібник [для студентів вищих навчальних закладів]. Івано-Франківськ : Факел, 2002. 400 с.

3. Кулинич О. І., Кулинич Р. О. Теорія статистики : [підруч.] . 5-те вид. , перероб. і доп. К. : Знання, 2010. 239 с.
4. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика: навч. посібн. К. : ВД "Професіонал", 2004. 384 с.
5. Містулова Т. Є. Математичні методи в теорії і практиці спорту : [навч. посіб.]. К. : Науковий світ, 2004. 90 с.
6. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти. К. : КНТ, 2010. 776 с.
7. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики : [навч. посіб.] / за ред. Р. К. Чорнея. К. : МАУП, 2003. 328 с.
8. Практикум з математичної статистики / Укл. : А. І. Щерба, С. І. Півненко, О. Г. Сученко. Черкаси : ЧДТУ, 2002. 91 с.
9. Закон "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.98.
10. Закон "Про забезпечення єдності вимірювань" від 01.12.97.
11. Декрет Кабінету Міністрів України "Про забезпечення єдності вимірювань" від 26.04.93.
12. Наказ Держстандарту України: "Типове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України" від 28.05.99.
13. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів
14. ДСТУ 2681-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення".
15. ДСТУ 2682-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення".
16. ДСТУ 2708-94. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.
17. ДСТУ 3215-95. Метрологічна атестація засобів вимірювання.
18. ДСТУ 3231-95. Метрологія. Еталони одиниць фізичних величин : основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування.
19. ДСТУ 3400-2000. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
20. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.
21. ДСТУ 3651.2-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.
22. ДСТУ 3742-98. Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Контактні засоби вимірювань температури.

Викладач: _____ І.М. Іванишин.