

Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Установа адукацыі
“Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт
імя Францыска Скарыны”

У. М. СТАРЧАНКА

СПАРТЫЎНАЯ МЕТРАЛОГІЯ

Практычны дапаможнік

Гомель
ГДУ імя Ф. Скарыны
2015

УДК 796:006.9(076)
ББК 75.13 я73
С774

Рэцэнзенты:

кандыдат педагагічных навук У. С. Шарэнда;
кандыдат педагагічных навук С. У. Лемяшкоў

Рэкамендавана навукова-метадычным саветам
установы адукацыі “Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт
імя Францыска Скарыны”

Старчанка, У. М.

С774 Спартыўная метралогія: практычны дапаможнік /
У. М. Старчанка ; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя
Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2015. – 47 с.
ISBN 978-985-577-042-9

Практычны дапаможнік уключае тэматыку і змест як
лабараторных заняткаў, так і заняткаў, вынесеныя для самастойнай
кіруемай работы студэнтаў па дысцыпліне “Спартыўная метралогія”.
У выданні прыводзяцца пытанні, заданні і літаратура.

Прызначаецца для студэнтаў факультэтаў фізічнай культуры
ВНУ.

УДК 796:006.9(076)
ББК 75.13 я73

ISBN 978-985-577-042-9

© Старчанка У. М., 2015

© Установа адукацыі “Гомельскі дзяржаўны
ўніверсітэт імя Францыска Скарыны”, 2015

Змест

Уводзіны	4
Тэма 1. Уводзіны ў спартыўную метралогію	6
Тэма 2. Асновы тэорыі вымярэнняў і аксіёмы метралогіі	7
Тэма 3. Шкалы вымярэнняў	8
Тэма 4. Адзінкі вымярэнняў	10
Тэма 5. Дакладнасць вымярэнняў	14
Тэма 6. Статыстычныя метады апрацоўкі вынікаў вымярэнняў і графічнае прадстаўленне выбаркі	18
Тэма 7. Статыстычныя характарыстыкі цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі	20
Тэма 8. Статыстычныя характарыстыкі варыяцыі выбаркі	21
Тэма 9. Узаемасувязь вынікаў вымярэнняў і карэляцыйны аналіз .	22
Тэма 10. Вылічэнне каэфіцыента карэляцыі Бравэ-Пірсана і рангавага каэфіцыента карэляцыі Спірмана	24
Тэма 11. Рэгрэсія, вылічэнне каэфіцыентаў рэгрэсіі	25
Тэма 12. Статыстычныя гіпотэзы і метадыка іх праверкі: незвязаныя выбаркі	25
Тэма 13. Статыстычныя гіпотэзы і метадыка іх праверкі: звязаныя выбаркі	27
Тэма 14. Аднафактарны дысперсійны аналіз	29
Тэма 15. Асновы тэорыі тэстаў	32
Тэма 16. Асновы тэорыі ацэнак	34
Тэма 17. Комплексны кантроль у фізічным выхаванні і спорце	35
Дадатковая літаратура	46

Уводзіны

У тэорыі і практыцы фізічнай культуры надзвычай актуальнай застаецца праблема атрымання аб'ектыўнай інфармацыі аб аб'екце педагагічных уздзеянняў. З аднаго боку, гэта неабходна для таго, каб можна было правяраць навуковыя гіпотэзы, а з другога – для таго, каб можна было кіраваць педагагічным працэсам. Вось чаму спецыяліст па фізічнай культуры, незалежна ад таго, тэрэтык ён ці практык, павінен добра валодаць асновамі спартыўнай метралогіі. Якасць яго прафесійнай дзейнасці прама залежыць ад валодання асновамі навукі аб вымярэннях у фізічнай культуры і спорце.

Нельга ўявіць сабе эфектыўную дзейнасць сучаснага педагога (настаўніка, трэнера), які не валодае азамі вымярэння, не ўмее карэктна апрацоўваць вынікі вымярэнняў, праводзіць статыстычныя назіранні, не можа падабраць неабходны рухальны тэст, не ведае, што такое інфарматыўнасць і надзейнасць тэста. Таму ў сістэме прафесійнай падрыхтоўкі спецыялістаў па фізічнай культуры адведзены час на вывучэнне асобнай дысцыпліны “Спартыўная метралогія”.

Мэтай выкладання курса “Спартыўная метралогія” з'яўляецца фарміраванне метралагічнай культуры студэнтаў факультэта фізічнай культуры. Дасягненне пазначанай мэты мусіць спрыяць павышэнню агульна-прафесійнай педагагічнай падрыхтаванасці студэнтаў. У задачы выкладання курса ўваходзіць фарміраванне асноў метралагічнага мыслення, засваенне студэнтамі сістэмы ведаў у галіне метралогіі, матэматычнай статыстыкі, тэорыі тэстаў і тэорыі ацэнак. Акрамя таго, студэнты павінны авалодаць уменнямі карыстацца набытымі ведамі на практыцы, для чаго яны павінны быць уключаны ў метралагічную (квазіметралагічную) дзейнасць.

У выніку вывучэння курса “Спартыўная метралогія” студэнты павінны ведаць метралагічныя асновы вымярэнняў і кантролю ў фізічным выхаванні, засвоіць асноўныя палажэнні тэорыі тэсціравання, авалодаць матэматыка-статыстычнымі метадамі апрацоўкі і аналізу вынікаў педагагічнага кантролю, набыць практычныя навыкі адбору і правядзення тэстаў, вымярэння і інтэрпрэтацыі іх вынікаў.

Практычны дапаможнік падрыхтаваны ў адпаведнасці з адукацыйным стандартам (РД РБ 02100.5.062-98. Вышэйшая адукацыя. Дысцыпліна “Спартыўная метралогія” спецыяльнасці 1 - 03 02 01 “Фізічная культура” і вучэбнай праграмай курса “Спартыўная метралогія”.

Выданне ўключае 17 тэм, прычым 12 тэм засвойваюцца на лабараторных занятках, а 5 тэм вивучаюцца студэнтамі падчас самастойнай кіруемай работы (СКРС).

Тэматыка і змест лабараторных заняткаў і СКРС адпавядае логіцы і структуры матэрыялу лекцый.

Практыкум прызваны дапамагчы выкладчыкам і студэнтам задаволіць патрабаванні адукацыйнага стандарта і паспяхова засвоіць вучэбную дысцыпліну “Спартыўная метралогія”

Адпаведна са стандартам пасля заканчэння вивучэння вучэбнай дысцыпліны спецыяліст павінен мець у’яўленне *аб асновах матэматычнай статыстыкі, аб заканамернасцях статыстычнай апрацоўкі вынікаў педагагічнага кантролю.*

Акрамя таго, спецыяліст павінен ведаць і ўмець выкарыстоўваць на практыцы *формы і метады кантролю і самакантролю ўзроўню фізічнай падрыхтаванасці, заканамернасці сістэматызацыі вынікаў педагагічных вымярэнняў і назіранняў.*

Да таго ж, спецыяліст павінен мець навыкі *выкарыстання метадаў матэматычнай статыстыкі з мэтай апрацоўкі і аналізу вынікаў назірання, спартыўнага тэсціравання.*

Адрасаваны практыкум студэнтам факультэтаў фізічнай культуры.

Тэма 1. Уводзіны ў спартыўную метралогію

1. Прадмет спартыўнай метралогіі.
2. Сістэма, агульная схема кіравання.
3. Кіраванне ў спартыўнай трэніроўцы, спартыўная трэніроўка як працэс кіравання.
4. Педкантроль, схема педкантролю.

Лабараторныя заняткі 1

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Навошта спецыялісту ў галіне фізічнай культуры патрэбна метралагічная культура?
2. Назавіце пяць прыкладаў вымярэнняў у рабоце настаўніка фізкультуры.
3. Што такое спартыўная метралогія як навука і што з'яўляецца яе прадметам?
4. Што ў'яўляе сабой спартыўная метралогія як вучэбная дысцыпліна і што з'яўляецца яе прадметам?
5. Якую мэту ставіць і якія задачы вырашае выкладанне “Спартыўнай метралогіі” студэнтам факультэта фізічнай культуры?
6. Што такое сістэма?
7. Назавіце пяць розных па сваёй прыродзе сістэм і пералічыце іх элементы.
8. Класіфіцыруйце прыдуманых вамі сістэмы.
9. Што такое стан сістэмы?
10. Што такое параметры (характарыстыкі) сістэмы?
11. Якія параметры сістэмы “трэнер – спартсмен” вы лічыце істотнымі, а якія неістотнымі?
12. Адзначце ў сістэме каардынаты дынаміку палажэння рэпрэзентатыўнай кропкі сістэмы “трэнер – спартсмен” (па восі Х адкладзіце гады заняткаў, па восі Y – ваш спартыўны вынік).
13. Што такое кіраванне?
14. Намалойце і пракаменціруйце агульную схему кіравання.
15. Растворыце прынцып дзеяння самакіруемай біялагічнай сістэмы “кошка – мышка” у выпадку, калі кошка ловіць мышку. Дзе тут кіруючы і кіруемы элементы, прамая і адваротная сувязі, мэты кіравання?

16. Што такое разузгодненасць?

17. Разбярыце схему дзейнасці сістэмы “трэнер – спартсмен”. Як працуе гэта сістэма?

18. Якое месца займае педагагічны кантроль у прафесійнай дзейнасці трэнера?

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 5–9.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 3–24.

Тэма 2. Асновы тэорыі вымярэнняў і аксіёмы метралогіі

1. Аксіёмы метралогіі.

2. Аб’ект і прадмет вымярэнняў.

3. Віды вымярэнняў: простае, ускоснае і асацыятыўнае.

Лабараторныя заняткі 2

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што такое вымярэнне?

2. Прывядзіце вымярэнні даўжыні цела, вагі цела, сілы мышц перадплечча. Пракаменціруйце свае дзеянні.

3. Што сцвярджаюць аксіёмы метралогіі?

4. Што азначае аксіёма “Вынікам любога вымярэння з’яўляецца выпадковы лік”? Прывядзіце аргументы ў яе падтрымку.

5. Што азначае аксіёма “Без апрыёрнай інфармацыі вымярэнне немагчыма”? Прывядзіце аргументы ў яе падтрымку.

6. Што азначае аксіёма “Вымярэнне ёсць параўнанне”? Прывядзіце аргументы ў яе падтрымку.

7. Што такое аб'ект і прадмет вымярэння? Як яны суадносяцца?
8. Што з пералічанага з'яўляецца аб'ектам, а што прадметам вымярэння: стол, тэмпература, даўжыня дыстанцыі, спартсмен, кап'е, штанга, вага, электраправоднасць, сіла, хуткасць?
9. Самастойна выберыце тры аб'екты вымярэння і назавіце па пяць розных прадметаў вымярэння ў кожнага з іх.
10. Якое вымярэнне называецца простым (прамым)?
11. Правядзіце простае вымярэнне даўжыні стала, плошчы яго сталешніцы.
12. Прывядзіце пяць прыкладаў простага вымярэння.
13. Якое вымярэнне называецца ўскосным?
14. Правядзіце ўскоснае вымярэнне плошчы сталешніцы, аб'ёма аўдыторыі.
15. Як вызначыць хуткасць бегу спартсмена, калі вядома, што ён прабег 1000 метраў за 3 мінуты?
16. Прывядзіце тры прыклады ўскоснага вымярэння.
17. Якое вымярэнне называецца асацыятыўным?
18. Прывядзіце тры прыклады асацыятыўнага вымярэння.
19. Як праводзіцца асацыятыўнае вымярэнне гнуткасці школьнікаў?

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 11–19.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 24–27.

Тэма 3. Шкалы вымярэнняў

1. Шкалы вымярэнняў.
2. Шкала найменняў.
3. Шкала парадку.
4. Шкала рангаў.
5. Шкала адносінаў.

Лабораторныя заняткі 3

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што такое шкала вымярэнняў?
2. Якія правілы прыпісвання сімвальных значэнняў аб'ектам існуюць у шкале найменняў?
3. Прывядзіце тры прыклады выкарыстання шкалы найменняў.
4. Што з'яўляецца адэкватнай статыстычнай характарыстыкай цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі, калі вымярэнні праведзены ў шкале найменняў?
5. Якія з пералічаных адносінаў можна ўстанаўліваць з прыпісанымі аб'ектам сімваламі, калі вымярэнні былі праведзены ў шкале найменняў: “больш – менш”, “наколькі больш – менш”, “у колькі разоў больш – менш” ?
6. Якія правілы прыпісвання сімвальных значэнняў аб'ектам існуюць у шкале рангаў (парадку)?
7. Прывядзіце тры прыклады выкарыстання шкалы рангаў.
8. Што з'яўляецца адэкватнай статыстычнай характарыстыкай цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі, калі вымярэнні праведзены ў шкале рангаў?
9. Якія з пералічаных адносінаў можна ўстанаўліваць з прыпісанымі прадметам вымярэння сімваламі (лікамі), калі вымярэнні былі праведзены ў шкале рангаў: “больш – менш”, “наколькі больш – менш”, “у колькі разоў больш – менш” ?
10. Ці можна параўноўваць рангі аб'ектаў, якія яны атрымалі ў розных сукупнасцях?
11. Якія правілы прыпісвання сімвальных значэнняў аб'ектам існуюць у шкале інтэрвалаў?
12. Прывядзіце тры прыклады выкарыстання шкалы інтэрвалаў.
13. Што з'яўляецца адэкватнай статыстычнай характарыстыкай цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі, калі вымярэнні праведзены ў шкале інтэрвалаў?
14. Ці можна вылічваць працэнты, калі вымярэнні праведзены ў шкале інтэрвалаў?
15. Якія з пералічаных адносінаў можна ўстанаўліваць з прыпісанымі прадметам вымярэння лікамі, калі вымярэнні былі праведзены ў шкале інтэрвалаў: “больш – менш”, “наколькі больш – менш”, “у колькі разоў больш – менш” ?
16. Якія правілы прыпісвання сімвальных значэнняў аб'ектам існуюць у шкале адносін?

17. Прывядзіце тры прыклады выкарыстання шкалы адносін.

18. Што з'яўляецца адэкватнай статыстычнай характарыстыкай цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі, калі вымярэнні праведзены ў шкале адносін?

19. Якія з пералічаных адносінаў можна ўстанаўліваць з прыпісанымі прадметам вымярэння лікамі калі вымярэнні былі праведзены ў шкале адносінаў: “больш – менш”, “наколькі больш – менш”, “у колькі разоў больш – менш” ?

20. Якая прынцыповая розніца існуе паміж шкаламі вымярэнняў?

21. У якой шкале вымяраецца рост чалавека пры выкарыстанні растамера? Аргументуйце адказ.

22. У якой шкале вымяраецца тэмпература цела чалавека градуснікам? Аргументуйце адказ.

23. У якой шкале вымяраецца тэмпература цела чалавека спосабам “далонь да лба”? Аргументуйце адказ.

24. Які нумар адпавядае вашаму прозвішчу ў журнале студэнцкай групы? Па якой шкале вымярэнняў вам прысвоены гэты лік?

Літаратура

1. Заціорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Заціорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 11–12.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 27–38.

Тэма 4. Адзінкі вымярэнняў

1. Сістэма адзінак SI.
2. Асноўныя адзінкі сістэмы SI.
3. Вытворныя адзінкі сістэмы SI.
4. Дадатковыя адзінкі сістэмы SI.
5. Пазасістэмныя адзінкі.

Самастойныя заняткі 1 (СКРС 1)

Уважліва прачытайце тэкст.

Адзінка вымярэння – гэта мера фізічнай велічыні, узятая за эталон, якой прыпісана значэнне, роўнае адзінцы.

Гісторыя ведае мноства разнастайных адзінак вымярэнняў, якія існавалі паралельна ў розных народаў. Напрыклад, у Полацкім княстве мерамі вагі былі грыўна і пуд. У пазнейшыя часы дарогі мералі вёрстамі (1,0668 км), дыяметры – дзюймамі (2,54 см), вагу – пудамі (16,38 кг). Аднак у суседніх краінах і нават мясцовасцях існавалі свае адзінкі вымярэнняў, якія мелі іншыя назвы, а што яшчэ горш, пры той жа назве мелі іншы памер. Усё гэта вельмі ўскладняла гандаль, абмен інфармацыяй, навуковыя даследаванні.

У 1960 годзе многія краіны свету пачалі пераход на адзіную Міжнародную сістэму адзінак, якая атрымала назву SI (Systeme International d'Unites – фр.). Менавіта ў гэтым годзе міжнародная XI Генеральная канферэнцыя па мерах і вагах канчаткова прыняла новую сістэму адзінак, у сувязі з чым ЮНЕСКА заклікала ўсе краіны-ўдзельніцы ААН пачаць пераход на сістэму SI.

На Беларусі названая сістэма адзінак (у беларускай транскрыпцыі “СИ”) пачала ўводзіцца з 1961 года. Да гэтага часу ў нас дзейнічала сістэма адзінак вымярэнняў пад назвай СГС (сантыметр, грам, секунда), якая таксама была метрычнай і заснаванай на дзесятковай сістэме злічэння, але ўключала дастаткова многа пазасістэмных (адносна сістэмы СИ) адзінак.

Увогуле, першая спроба стварэння адзінай сістэмы мер была зроблена ў рэвалюцыйнай Францыі ў канцы 18 стагоддзя. Рэвалюцыянеры спрабавалі перайначыць на новы лад усё, што толькі можна і нельга. У тым ліку была ўведзена метрычная дзесятковая сістэма адзінак вагі, даўжыні, аб’ёму, плошчы. Спрабавалі французы замяніць і каляндар, падзяліўшы год на 10 месяцаў, але гэтая навінка, у адрозненне ад сістэмы адзінак, не прыжылася.

У сучасным варыянце сістэма SI уключае сем незалежных **асноўных** адзінак (табліца 4.1), з якіх у якасці **вытворных** выводзяцца адзінкі іншых фізічных велічынь.

Вытворныя адзінкі вылічваюцца на падставе спецыяльных формул. Напрыклад, вытворная адзінка хуткасці (м/с) вылічваецца як метр / секунда. Вытворная адзінка паскарэння (м/с²) вылічваецца як метр / секунда ў квадраце.

Табліца 4.1 – Асноўныя адзінкі міжнароднай сістэмы адзінак SI

Велічыня		Адзінка		
		Назва	Абзначэнне	
Назва	Вымернасць		беларускае	міжнароднае
Даўжыня	L	Метр	м	M
Маса	M	кілаграм	кг	Kg
Час	T	секунда	с	S
Сіла электрычнага току	I	ампер	A	A
Тэмпература	Θ	Кельвін	K	K
Колькасць рэчыва	N	Моль	моль	Mol
Сіла святла	G	кандзела	кандзела	Cd

Усе вытворныя адзінкі маюць сваю **вымернасць**, якая звязвае іх з асноўнымі адзінкамі SI. Напрыклад, размернасць даўжыні – L , размернасць часу – T . Адсюль вынікае, што размернасць хуткасці $L/T = L \cdot T^{-1}$, а размернасць паскарэння $L \cdot T^{-2}$.

Некаторыя вытворныя адзінкі сістэмы SI атрымалі спецыяльныя назвы і абзначэнні (табліца 4.2).

Табліца 4.2 – Вытворныя адзінкі сістэмы SI, якія маюць спецыяльную назву

Велічыня		Адзінка		
Назва	Вымернасць	Назва	Абзначэнне	Сувязь
				з асноўнымі адзінкамі
Частата	T^{-1}	герц	Гц	s^{-1}
Сіла, вага	$LM T^{-2}$	ньютан	Н	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Ціск, механічнае напружанне	$L^{-1} M T^{-2}$	паскаль	Па	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергія, работа, колькасць цяпла	$L^2 M T^{-2}$	джоўль	Дж	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Магутнасць	$L^2 M T^{-3}$	ват	Вт	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Колькасць электрычнасці	TI	кулон	Кл	$s \cdot A$
Электрычнае напружанне, патэнцыял, электрарухаючая сіла	$L^2 M T^{-3} I^{-1}$	вольт	В	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электраёмкасць	$L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$	фарад	Ф	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрычнае супраціўленне	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	ом	Ом	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Электраправоднасць	$L^{-2} M^{-1} T^3 I^2$	сіменс	См	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Паток магнітнай індукцыі	$L^2 M T^{-2} I^{-1}$	вебер	Вб	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Магнітная індукцыя	$M T^{-2} I^{-1}$	цесла	Цл	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Індуктыўнасць	$L^2 M T^{-2} I^{-2}$	генры	Гн	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Светлавы паток	J	люмен	лм	кд·ср
Асвятлёнасць	$L^{-2} J$	люкс	лк	$m^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Актыўнасць радыенукліда	T^{-1}	бекерэль	Бк	s^{-1}
Паглынутая доза іанізуючага выпраменьвання	$L^2 T^{-2}$	грэй	Гр	$m^2 \cdot c^{-2}$
Эквівалентная доза выпраменьвання	$L^2 T^{-2}$	зіверт	Зв	$m^2 \cdot c^{-2}$

Акрамя асноўных сістэма СІ ўключае дзве **дадатковыя**. Паралельна з сістэмай СІ існуюць некалькі традыцыйных **пазасістэмных** адзінак вымярэнняў.

Дадатковымі адзінкамі з'яўляецца *радыян* (адзінка плоскага вугла) і *стэрадыян* (адзінка цялеснага вугла).

Для зручнасці прадстаўлення вялікіх і малых значэнняў вымяраемых велічынь карыстаюцца спецыяльнымі прыстаўкамі да адзінак (табліца 4.3).

Напрыклад, 100 метраў – гэта адзін гектаметр, 1000 метраў – адзін кіламетр, а 0,05 метра – пяць сантыметраў; 200 вольт – гэта два гектавольты, 3000 вольт – тры кілавольты.

Пазасістэмнымі адзінкамі (мінута, гадзіна, калорыя, мм. рт. сл., лашадзіная сіла, кілаграм сілы...) карыстаюцца па традыцыі, з-за зручнасці, або павагі да нацыянальнай культурнай спадчыны.

Табліца 4.3 – Множнікі і прыстаўкі для ўтварэння кратных і дольных адзінак

Множнік	Прыстаўка
$1000000 = 10^6$	мега
$1000 = 10^3$	кіла
$100 = 10^2$	гекта
$10 = 10^1$	дэка
$0,1 = 10^{-1}$	дэцы
$0,01 = 10^{-2}$	санты
$0,001 = 10^{-3}$	мілі
$0,000001 = 10^{-6}$	мікра

Аднак звычка і зручнасць – гэта не адно і тое ж. Напрыклад, мінута складаецца з 60 (а не 100) секунд, як гэтага патрабуе дзесятковая сістэма злічэння, але мы прывыклі вымяраць час мінутамі і гадзінамі (60 мінут), хаця гэта і дастаўляе нам дадатковыя цяжкасці пры вылічэнні адрэзкаў часу. Паспрабуйце хутка адказаць на пытанне: колькі часу спартсмен быў на дыстанцыі, калі стартаваў ён у 17 гадзін, 26 мінут, 37 секунд, а фінішаваў у 19 гадзін, 11 мінут, 26 секунд? (Адказ: спартсмен быў на дыстанцыі 1 гадзіну, 44 мінуты, 49 секунд.) Практыка сведчыць, што многім студэнтам для вылічэння правільнага адказу патрэбна нашмат больш часу, чым спатрэбілася спартсмену на пераадоленне дыстанцыі. А ўсё таму, што людзям, якія прывыклі апераваць дзесятковымі лікамі, вельмі цяжка і нязручна працаваць з мінутамі і гадзінамі.

Многія пазасістэмныя адзінкі падлягаюць паступоваму выцісканню з ужытку, але іншыя без абмежаванняў будуць выкарыстоўвацца нароўні з сістэмнымі.

Дайце пісьмовыя адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Якія адзінкі вымярэння вы ведаеце?
2. Якія адзінкі вымярэнняў уваходзяць у сістэму СІ?
3. Якія вытворныя адзінкі найчасцей выкарыстоўваюцца пры правядзенні вымярэнняў у сферы фізічнай культуры і спорту?
4. Якія пазасістэмныя адзінкі вымярэнняў выкарыстоўваюцца пры вымярэнні атмасфернага ціску, часу, тэмпературы паветра?
5. Вылічыце колькасць секунд у 2014 календарным годзе.
6. Вылічыце частату бегавых крокаў спартсмена, калі ён падчас бегу на 200 метраў зрабіў 96 крокаў і патраціў на бег 24 секунды.

Літаратура

1. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 38–41.
2. Начинская, С. В. Спортивная метрология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: «Академия», 2005. – С. 5–9.

Тэма 5. Дакладнасць вымярэнняў

1. Паняцце аб хібнасці вымярэнняў.
2. Характарыстыка асноўнай і дадатковай хібнасцяў вымярэнняў.
3. Характарыстыка абсалютнай, адноснай і сістэматычнай хібнасцяў вымярэнняў.
4. Тарыраванне, каліброўка, рандамізацыя.

Самастойныя заняткі 2 (СКРС 2)

Уважліва прачытайце тэкст.

Адна з аксіём метралогіі сцвярджае, што ніякае вымярэнне не можа быць праведзена абсалютна дакладна. Гэта звязана ў тым ліку і з тым, што кожнае вымярэнне непазбежна ўтрымлівае памылку (хібнасць). Хібнасць вымярэння тым меншая, чым дакладней метады вымярэння і сродак вымярэння, чым менш на вынікі вымярэння ўплываюць умовы іх правядзення і сам суб'ект, які іх праводзіць.

Увогуле, на вынікі вымярэння аказваюць уплыў разнастайныя фактары, сярод якіх можна вылучыць: уплыў аб'екта вымярэння, суб'екта вымярэння (эксперта), уплыў спосаба вымярэння, уплыў сродка вымярэння і ўплыў умоў вымярэння. Усе гэтыя фактары ўносяць у вынік вымярэння хібнасць.

Напрыклад, метады (спосабы) правядзення вымярэнняў апрыёрна задае ступень дакладнасці вымярэнняў. Скажам, вымярэнне адлегласці паміж двума вулічнымі слупамі метадам "на вока" гарантуе меншую дакладнасць у параўнанні з метадам "крокамі". Але апошні метады значна саступае ў дакладнасці метаду вымярэння "казою", які, у сваю чаргу, значна саступае метаду "з дапамогай металічнай мернай рулеткі".

Гэтак жа апрыёрна (яшчэ да правядзення вымярэнняў) на вынікі вымярэння ўплывае недасканаласць сродка вымярэння. Мацёрчатая мерная лента можа расцягвацца пры нацягванні. Груба адкалібраваны бязмен не дазволіць з высокай дакладнасцю вымяраць вагу аб'екта. Зламаны манометр апрыёрна не можа даць дакладных значэнняў ціску.

У працэсе правядзення саміх вымярэнняў на вынікі могуць паўплываць няштатныя (ненармальныя) ўмовы вымярэнняў. Нізкая або высокая тэмпература прымушаюць металічную мерную рулетку памяншаць або павялічваць сваю даўжыню. Перапад напружання ў электрычнай сетцы, парыў ветру, механічны ўдар могуць моцна сказаць на вынікі вымярэння. Гэткі ж эфект могуць даць дзеянні некваліфікаванага, або зацікаўленага ў пэўных выніках персаналу.

Аднак і пасля заканчэння вымярэнняў іх вынікі могуць быць падвергнуты некарэктным маніпуляцыям, што можа яшчэ больш павялічыць хібнасць вымярэнняў.

Нягледзячы на ўсе праблемы з дакладнасцю вымярэння, яе забеспячэнне – адна з задач метралогіі.

Канечне, далёка не ва ўсіх выпадках бывае неабходнай надзвычай высокая дакладнасць вымярэнняў. Напрыклад, пры вымярэнні вагі спартсмена можна задаволіцца дакладнасцю ў 50 г, а пры вымярэнні

вынікаў скачка ўдаўжынню з разбегу – 1 см. Аднак, відавочна, што пры ўзважванні залатых вырабаў дакладнасць вагаў павінна быць значна большай.

Сістэматычныя і выпадковыя памылкі вымярэнняў. Адною з задач вымярэння з’яўляецца вызначэнне хібнасці вымярэння.

Памылкі вымярэнняў падзяляюцца на сістэматычныя і выпадковыя. Велічыня *сістэматычнай* памылкі не мяняецца ад вымярэння да вымярэння, калі толькі яно праводзіцца аднымі і тымі ж метадамі, сродкамі, суб’ектамі. Сістэматычныя памылкі бываюць некалькіх відаў:

- 1) памылкі вядомага паходжання і вядомага памеру;
- 2) памылкі вядомага паходжання, але невядомага памеру;
- 3) памылкі невядомага паходжання і невядомага памеру.

Сістэматычная памылка першага варыянта лёгка можа быць улічана, і ў вынік вымярэння ўнесена папраўка. А вось з другім і трэцім варыянтамі праблем значна больш. Асноўны спосаб барацьбы з сістэматычнымі памылкамі – гэта правядзенне тарыравання і каліброўкі вымяральнага прыбора.

Тарыраванне – гэта праверка паказанняў прыбора шляхам параўнання яго паказанняў ва ўсім дыяпазоне вымярэнняў з эталонамі.

Каліброўка – гэта вызначэнне хібнасцей і велічынь паправак.

Выпадковыя памылкі вымярэнняў узнікаюць пад уздзеяннем разнастайных выпадковых фактараў, прадказаць якія не ўдаецца.

Барацьба з выпадковымі памылкамі вядзецца праз усярэдненне значэнняў вынікаў некалькіх вымярэнняў. Пры гэтым выкарыстоўваюцца метады матэматычнай статыстыкі.

Асноўная і дадатковая хібнасць вымярэння. *Асноўная* хібнасць – гэта хібнасць метада вымярэння, або сродка (прыбора) вымярэння, якая мае месца ў нармальних умовах вымярэнняў.

Дадатковая хібнасць ўносіцца ў вымярэнні, калі ўмовы правядзення вымярэнняў выходзяць за межы нармальних. Напрыклад, радыяцыйны дазіметр нармальна працуе толькі пры пэўных значэннях напружання батарэі электрасілкавання. Але калі батарэя “падсела”, то паказанні прыбора будуць мець дадатковую хібнасць. У нармальних умовах пры адсутнасці значных паскарэнняў корпуса механічны секундамер працуе з пэўнай дакладнасцю, але калі спартсмен паспрабуе вымяраць час ўласнага бегу па дыстанцыі, трымаючы секундамер у руцэ, то прыбор падчас махавых рухаў рукой будзе падвяргацца ўздзеянню вялікіх рознавектарных паскарэнняў і ў яго паказанні будзе ўнесена вялікая дадатковая хібнасць.

Памер як асноўнай, так і дадатковай хібнасці можна прадставіць як у абсалютных, гэтак і ў адносных адзінках.

Абсалютная і адносная хібнасці вымярэння. Вядома, што вынік вымярэння любой велічыні адрозніваецца ад яе сапраўднага значэння. Розніца паміж вынікам вымярэння і сапраўдным значэннем велічыні называецца *абсалютнай* хібнасцю вымярэння:

$$\Delta X = X_{\text{сапр}} - X_{\text{вым}},$$

дзе ΔX – абсалютная хібнасць,
 $X_{\text{сапр}}$ – сапраўднае значэнне велічыні,
 $X_{\text{вым}}$ – вынік вымярэння.

Так званае сапраўднае значэнне велічыні з’яўляецца тэарэтычным паняццем і можа быць прадстаўлена як усярэдняе значэнне бясконцай колькасці вымярэнняў гэтай велічыні, або як вынік вымярэння, праведзены з абсалютнай дакладнасцю, што на практыцы немагчыма.

Прыклад. Спартсмен прабег 100 метраў за 10,0 с, што ўстаноўлена з дапамогай эталоннага электроннага секундамера. Тэстуемы электроны секундамер паказаў 10,08 с. Абсалютная хібнасць вымярэння склала -0,08 с (10,0 – 10,08 = - 0,08).

І яшчэ. Кардытахометр паказаў значэнне ЧСС – 89 уд/мін. У той жа час пальпаторнае і электракардыграфічнае вымярэнні паказалі сапраўднае значэнне ЧСС – 88 уд/мін. Абсалютная хібнасць вымярэння ЧСС кардытахометрам склала – 1 уд/мін (88 – 89 = -1).

Абсалютная хібнасць выражаецца ў тых жа адзінках вымярэнняў, што і велічыня, якая вымяраецца. Гэта стварае праблему несупаставімасці значэнняў абсалютнай хібнасці пры правядзенні розных вымярэнняў. У тым ліку, нельга параўноўваць значэнні абсалютнай хібнасці прыбораў, якія вымяраюць розныя велічыні. Таму бывае больш зручна карыстацца не абсалютнай, а адноснай хібнасцю, якая выражаецца ў працэнтах. Значэнні адноснай хібнасці розных прыбораў можна параўноўваць паміж сабой.

Адносная хібнасць вылічваецца як адносіны абсалютнай хібнасці да сапраўднага значэння велічыні, узятыя ў працэнтах:

$$\Delta X_{\text{адн}} = \Delta X / X_{\text{сапр}} \cdot 100 \%,$$

дзе $\Delta X_{\text{адн}}$ – адносная хібнасць вымярэння.

Для прыведзенага вышэй прыклада адносная хібнасць электроннага секундамера склала -0,8 % (-0,08/10,0 · 100 % = -0,8 %). А для прыклада з кардытахометрам яго адносная хібнасць склала -1/88 · 100 % = -1,136 %.

Такім чынам, можна зрабіць выснову, што адносная хібнасць вымярэння ЧСС кардытахометрам большая за адносную хібнасць вымярэння часу бегу электронным секундамерам.

Дайце пісьмовыя адказы на пытанні і выканайце заданне.

1. Які метады вымярэння вагі гарантуе большую дакладнасць: “на вока”, “палёгаць на руцэ”, “бязменам”, “медыцынскімі шалямі”?
2. Чым адрозніваюцца сістэматычныя памылкі вымярэнняў ад выпадковых?
3. Што такое асноўная і дадатковая хібнасці вымярэння?
4. Што такое абсалютная і адносная хібнасці вымярэння?
5. Вылічыце абсалютную і адносную хібнасці візуальнага вымярэння тэмпа бегу. (Умовы. Тэмп бегу спартсмена пры візуальным назіранні склаў 205 крокаў/мін. Аб’ектыўныя паказанні тэлеметрычнай сістэмы – тэмп 200 крокаў/мін.)

Літаратура

1. Заціорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Заціорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 15–18.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 41–44.

Тэма 6. Статыстычныя метады апрацоўкі вынікаў вымярэнняў і графічнае прадстаўленне выбаркі

1. Этапы статыстычных даследаванняў.
2. Шэрагі вымярэнняў, генеральная і выбаркавая сукупнасці.
3. Нармальнае размеркаванне вынікаў вымярэнняў.
4. Графічнае прадстаўленне вынікаў вымярэнняў.

Лабараторныя заняткі 4

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Якімі праблемамі займаецца матэматычная статыстыка?
2. Правядзіце прыклады масавых вымярэнняў у рабоце настаўніка фізкультуры.
3. Што такое генеральная сукупнасць?
4. Што такое выбарка, як яе можна атрымаць?
5. Як вызначыць аб'ём выбаркі?
6. Вызначыце аб'ём выбаркі, калі ў даследванні росту пяцікласніц з 108 дзяўчат выбралі кожную трэцюю.
7. Якія этапы статыстычнага даследвання вы ведаеце?
8. Што ў'яўляе сабой этап статыстычнага назірання?
9. Якія патрабаванні павінны быць выкананы даследчыкам на этапе статыстычнага назірання адносна колькасці аб'ектаў даследвання і іх аднастайнасці?
10. Распрацуйце праект правядзення статыстычнага назірання за даўжынёй цела студэнтаў вашай групы. Правядзіце неабходныя вымярэнні.
11. Што ў'яўляе сабой этап статыстычнай зводкі і групоўкі вынікаў вымярэнняў?
12. Аформіце статыстычную табліцу вынікаў праведзенага вамі статыстычнага назірання па распрацаванаму вамі праекту.
13. Правядзіце прасцейшы статыстычны аналіз вынікаў праведзеных вамі вымярэнняў. Вызначце сярэдні рост студэнтаў вашай групы.
14. Пабудуйце палігон і гістаграму размеркавання элементаў атрыманай вамі выбаркі.
15. Вылічыце значэнні асіметрыі і эксцэса вашай выбаркі.
16. Ці адпавядае атрыманае вамі эмпірычнае размеркаванне нармальнаму?

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 19–29.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 47–64.

Тэма 7. Статыстычныя характарыстыкі цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі

1. Цэнтральная тэндэнцыя выбаркі.
2. Мода, медыяна, сярэдняе арыфметычнае.
3. Выбар адэкватнай статыстычнай характарыстыкі цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі.

Лабараторныя заняткі 5

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Назавіце статыстычныя характарыстыкі цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі.
2. Як вызначаецца мода (M_0)?
3. Як вызначаецца мадальны інтэрвал?
4. Як вызначаецца медыяна (M_e)?
5. Як вызначаецца сярэдняе арыфметычнае?
6. Вызначыце M_0 , M_e , і X_{cp} для выбаркі: 200, 180, 250, 300, 200, 170, 320, 220, 255, 145, 142, 136, 178, 233, 315, 202, 191, 232, 170, 200, 287, 299, 265, 258, 282, 244, 226, 231, 200, 250.
7. Якая статыстычная характарыстыка цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі з'яўляецца адэкватнай для выпадку, калі вымярэнні праводзіліся з дапамогай шкалы найменняў? Прывядзіце прыклад.
8. Якая статыстычная характарыстыка цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі з'яўляецца адэкватнай для выпадку, калі вымярэнні праводзіліся з дапамогай шкалы рангаў? Прывядзіце прыклад.
9. Якая статыстычная характарыстыка цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі з'яўляецца адэкватнай для выпадку, калі вымярэнні праводзіліся з дапамогай шкалы інтэрвалаў? Прывядзіце прыклад.
10. Якая статыстычная характарыстыка цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі з'яўляецца адэкватнай для выпадку, калі вымярэнні праводзіліся з дапамогай шкалы адносін? Прывядзіце прыклад.
11. Якая статыстычная характарыстыка цэнтральнай тэндэнцыі выбаркі з'яўляецца адэкватнай для выпадку выбаркі, прыведзенай у пункце 6, калі ўдакладніць, што вымяраліся вынікі станавой цягі спартсменаў?

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 22–25.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 51–53.

Тэма 8. Статыстычныя характарыстыкі варыяцый выбаркі

1. Размах, дысперсія, сярэдняе квадратычнае адхіленне.
2. Каэфіцыент варыяцый, інтэрпрэтацыя значэння каэфіцыента варыяцый.
3. Крывая нармальнага размеркавання, яе характарыстыкі.
4. Ацэнка нармальнасці размеркавання.

Лабараторныя заняткі 6

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Якія варыятыўныя характарыстыкі выбаркі вы ведаеце?
2. Што такое размах выбаркі і як ён вызначаецца?
3. Што такое дысперсія і як яна вызначаецца?
4. Што такое сярэдняе квадратычнае адхіленне і як яно вызначаецца?
5. Шта такое каэфіцыент варыяцый і як ён вылічваецца?
6. Як інтэрпрэтуюцца значэнні каэфіцыента варыяцый?
7. Аформіце адпаведную статыстычную табліцу і вылічыце размах, дысперсію, сярэдняе квадратычнае адхіленне і каэфіцыент варыяцый выбаркі: 130, 126, 129, 130, 130, 139, 132, 128, 129, 124, 125, 134, 125, 128, 124, 128, 125, 129, 131, 129, 130, 131, 128, 127, 135, 134, 133, 129, 128, 136, 129, 130, 125, 135.
8. Дайце інтэрпрэтацыю атрыманага вамі значэння каэфіцыента варыяцый.
9. Пабудуйце палігон і гістаграму размеркавання элементаў выбаркі.
10. Вылічыце значэнні асіметрыі і эксцэса вашай выбаркі.
11. Ці адпавядае атрыманае вамі эмпірычнае размеркаванне нармальнаму?

12. Як можна эмпірычна атрымаць крывую нармальнага размеркавання?

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 22–28.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 53–64.

Тэма 9. Узаемасувязь вынікаў вымярэнняў і карэляцыйны аналіз

1. Функцыянальная і статыстычная ўзаемасувязі, карэляцыйнае поле.
2. Форма, накірунак, шчыльнасць узаемасувязі.
3. Каэфіцыент карэляцыі і яго інтэрпрэтацыя.

Лабараторныя заняткі 7

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што такое функцыянальная залежнасць? Прывядзіце прыклады функцыянальнай залежнасці. Як яна можа выглядаць графічна на карэляцыйным полі?

2. Што такое статыстычная залежнасць? Прывядзіце прыклады статыстычнай залежнасці. Як яна можа выглядаць графічна на карэляцыйным полі?

3. Вызначыце від залежнасці паміж ростам і вагой цела студэнтаў. Пабудуйце карэляцыйнае поле і дыяграму рассеявання гэтай залежнасці.

4. Што такое лінейная залежнасць? Прывядзіце прыклады лінейнай залежнасці. Як яна можа выглядаць графічна на карэляцыйным полі?

5. Што такое нелінейная залежнасць? Прывядзіце прыклады нелінейнай залежнасці. Як яна можа выглядаць графічна на карэляцыйным полі?

6. Залежнасць паміж ростам і вагой цела студэнтаў мае лінейную ці нелінейную форму?

7. Што такое прама прапарцыянальная залежнасць? Прывядзіце прыклады прама прапарцыянальнай залежнасці. Як яна можа выглядаць графічна на карэляцыйным полі?

8. Што такое адваротна прапарцыянальная залежнасць? Прывядзіце прыклады адваротна прапарцыянальнай залежнасці. Як яна можа выглядаць графічна на карэляцыйным полі?

9. Прааналізуйце дыяграму расейвання і вызначыце накіраванасць залежнасці паміж ростам і вагой цела студэнтаў.

10. Які паказчык выкарыстоўваецца для вызначэння шчыльнасці залежнасці?

11. Калі вымярэнні праводзіліся ў шкале інтэрвалаў або адносін і даследуецца лінейная двумерная залежнасць, то які з вядомых вам каэфіцыентаў карэляцыі трэба выкарыстоўваць для вызначэння яе шчыльнасці?

12. Калі вымярэнні праводзіліся па шкале парадку (рангавай), то які з вядомых вам каэфіцыентаў карэляцыі трэба выкарыстоўваць для вызначэння шчыльнасці залежнасці?

13. Калі вымярэнні праводзіліся па шкале найменняў, то які з вядомых вам каэфіцыентаў карэляцыі трэба выкарыстоўваць для вызначэння шчыльнасці залежнасці?

14. Мысленна прааналізуйце сувязь, якая існуе паміж ростам людзей і вынікамі скачка ўвышыню. Паспрабуйце з дапамогай лагічнага аналізу вызначыць від, форму, накіраванасць і шчыльнасць такой залежнасці.

15. Якія значэнні можа прымаць каэфіцыент карэляцыі?

16. Намалуйце таблицу інтэрпрэтацыі значэнняў каэфіцыента карэляцыі.

17. Інтэрпрэціруйце наступныя значэнні каэфіцыента карэляцыі: $r = 0,1$; $r = 0,5$; $r = -0,5$; $r = 1,0$; $r = -1,0$; $r = 0,75$; $r = 0,99$; $r = -0,79$.

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 31–34.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 65–69.

Тэма 10. Вылічэнне каэфіцыента карэляцыі Бравэ-Пірсана і рангавага каэфіцыента карэляцыі Спірмана

1. Парны лінейны каэфіцыент карэляцыі Бравэ-Пірсана.
2. Методыка вылічэння і інтэрпрэтацыі парнага лінейнага каэфіцыента карэляцыі Бравэ-Пірсана.
3. Каэфіцыент дэтэрмінацыі. Інтэрпрэтацыя значэнняў каэфіцыента дэтэрмінацыі.
4. Рангавы каэфіцыент карэляцыі Спірмана.

Лабараторныя заняткі 8

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. У якіх выпадках можна вылічваць каэфіцыент карэляцыі Бравэ-Пірсана? Прыведзіце прыклады.
2. Аформіце статыстычную табліцу для вылічэння каэфіцыента карэляцыі Бравэ-Пірсана.
3. Правядзіце неабходны эксперымент са сваёй групай студэнтаў і вылічыце каэфіцыент карэляцыі Бравэ-Пірсана для залежнасці “Вынік бегу на 100 м – вынік скачка ўдаўжыню з разбегу”.
4. Зрабіце інтэрпрэтацыю атрыманага значэння каэфіцыента карэляцыі.
5. Вылічыце каэфіцыент дэтэрмінацыі і дайце яго інтэрпрэтацыю.
6. Правядзіце неабходны эксперымент са сваёй групай студэнтаў і вылічыце рангавы каэфіцыент карэляцыі Спірмана для залежнасці “ранг па выніках апошняй сесіі – ранг па атэстаце сталасці”. Зрабіце інтэрпрэтацыю яго значэння.

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 36–38.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 73–75.

Тэма 11. Рэгрэсія, вылічэнне каэфіцыентаў рэгрэсіі

1. Рэгрэсія. Ураўненне рэгрэсіі.
2. Апраксімацыя карэляцыйнага эліпса ўраўненнем прамой лініі.
3. Прамае і адваротнае раўнанне рэгрэсіі.
4. Методыка вылічэння каэфіцыентаў рэгрэсіі.

Лабараторныя заняткі 9

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Для чаго неабходна праводзіць апраксімацыю карэляцыйнага эліпса ўраўненнем прамой лініі?
2. Правядзіце неабходны эксперымент са сваёй групай студэнтаў і вылічыце каэфіцыент карэляцыі Бравэ-Пірса для залежнасці “Вынік бегу на 100 м – вынік скачка ўдаўжыню з разбегу”.
3. Пабудуйце карэляцыйнае поле, разлічыце параметры прамога і адваротнага ўраўнення рэгрэсіі, апраксіміруйце дыяграму расейвання прамымі лініямі (прамога і адваротнага ўраўнення рэгрэсіі).
4. Вызначце адносную хібнасць прамога і адваротнага ўраўненняў рэгрэсіі і выберыце тое з іх, што лепш апісвае дыяграму расейвання.

Літаратура

1. Заціорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Заціорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 35–36.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 75–80.

Тэма 12. Статыстычныя гіпотэзы і методыка іх праверкі: незвязаныя выбаркі

1. Параўнанне генеральных сярэдніх выбарак, нулявая і альтэрнатыўная статыстычныя гіпотэзы, пабудова даваральных інтэрвалаў, ацэнка нармальнасці размеркавання.

2. Статыстычны крытэры, алгарытм выбару крытэрыя параўнаньня генэральных сярэдніх, узровень значнасьці (верагоднасьць каэфіцыентаў узаемасувязі).

3. Праверка статыстычных гіпотэз для выпадкаў, калі выбаркі незвязаныя, t-крытэры Ст'юдэнта.

Лабараторныя заняткі 10

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што такое статыстычная гіпотэза?
2. Якога тыпу практычныя задачы вырашае даследчык з дапамогай фармуліроўкі і правэркі статыстычнай гіпотэзы?
3. Сфармулюйце некалькі нулявых гіпотэз.
4. Назавіце алгарытм правэркі статыстычнай гіпотэзы для дзвюх незвязаных выбарак.
5. Што такое ўзровень значнасьці α і як ён звязаны з верагоднасьцю q ?
6. Напішыце формулы для разліку значэння $t_{\text{разл}}$ для розных выпадкаў.
7. З дапамогай табліцы крытычных значэнняў Ст'юдэнта вызначце значэнне $t_{\text{крыт}}$ пры $\alpha = 0,001$ і $\nu = 60$.
8. Сфармулюйце і праверце нулявую статыстычную гіпотэзу для выпадку: $x_1 = 60$, $\sigma_1 = 8$, $n_1 = 26$; $x_2 = 68$, $\sigma_2 = 6$, $n_2 = 32$.
9. Правядзіце неабходны эксперымент, сфармуліруйце і праверце нулявую статыстычную гіпотэзу аб прыналежнасьці дзвюх выбарак да адной генэральнай сукупнасьці. Першая выбарка – рост студэнтаў вашай групы, другая выбарка – рост студэнтаў суседняй групы.

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 44–49.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 83–87.

Тэма 13. Статыстычныя гіпотэзы і методыка іх праверкі: звязаныя выбаркі

1. Паняцце аб звязаных выбарках. Параўнанне генеральных сярэдніх для звязаных выбарак.

2. Праверка статыстычных гіпотэз для выпадкаў, калі выбаркі звязаныя.

3. Вылічэнне значэння t -крытэрыя для звязаных выбарак. Вызначэнне крытычнага значэння t -крытэрыя па табліцы Ст'юдэнта.

Самастойныя заняткі 3 (СКРС 3)

Унікліва прачытайце тэкст.

Спецыялістам па фізічнай культуры часта даводзіцца мець справу са звязанымі выбаркамі і вырашаць задачу па праверцы дакладнасці прыростаў іх сярэдніх арыфметычных. Трэнер хацеў бы ведаць, ці быў даставерным прырост сярэдняга спартыўнага выніку ў групе яго гадаванцаў. Студэнт-дыпломнік жадае пераканацца, што прыросты нейкіх паказчыкаў у эксперыментальнай групе былі статыстычна значымі. Адказы на падобныя пытанні можна атрымаць з дапамогай праверкі статыстычнай гіпотэзы аб роўнасці сярэдніх арыфметычных звязаных выбарак.

Праверка нулявой гіпотэзы ў выпадку звязаных выбарак праводзіцца па аналагічнай схеме, што і для нязвязаных. Аднак значэнне $t_{разл}$ вылічваецца па формуле:

$$t_{разл} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i \cdot \sqrt{n}}{n \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - (\sum_{i=1}^n d_i)^2 / n}{n-1}}}, \quad (13.1)$$

дзе $\sum d_i$ – сума зрухаў значэнняў звязаных пар выбаркі,
 $\sum d_i^2$ – сума квадратаў зрухаў звязаных пар выбаркі,
 n – аб'ём выбаркі.

Лік ступеняў свабоды $\nu = n - 1$.

Пры вылічэнні $t_{разл}$ зручна запаўняць адпаведную статыстычную табліцу (табліца 13.1).

Прыклад. 15 хлопчыкаў выканалі скачок удаўжыню з месца, праз 12 месяцаў яны зноў выканалі гэты тэст. Звязаныя пары вынікаў вымярэнняў занесены ў табліцу 24 (радкі “ d_a ”, “ d_b ”). Трэба праверыць нулявую статыстычную гіпотэзу аб тым, што сярэднія вынікі скачка ў хлопчыкаў за 12 месяцаў не змяніліся (пры ўзроўні значнасці $\alpha = 0,05$).

Для праверкі гіпотэзы неабходна вылічыць значэнні зрухаў вынікаў скачка кожнага хлопчыка і запісаць іх у слупок “ $d = d_a - d_b$ ” табліцы 24. Сума лікаў гэтага слупка дасць нам суму зрухаў $\sum d_i$. Велічыню кожнага адхілення трэба ўзвесці ў квадрат і занесці ў слупок “ d^2 ” табліцы. Сума лікаў гэтага слупка дасць нам суму квадратаў адхіленняў $\sum d_i^2$.

Табліца 13.1 – Статыстычная табліца для вылічэння $t_{разл}$ (звязаныя выбаркі)

N вымярэння	d_a (см)	d_b (см)	$d = d_a - d_b$ (см)	d^2
1	160	166	160 - 166 = -6	36
2	162	172	-10	100
3	154	170	-16	256
4	150	168	-18	324
5	158	175	-17	289
6	156	162	-6	36
7	160	162	-2	4
8	161	191	-30	900
9	148	152	-4	16
10	149	162	-13	169
11	150	150	0	0
12	156	160	-4	16
13	151	170	-19	361
14	155	162	-7	49
15	156	162	-6	36
$n = 15$ пар			$\sum d_i = -158$	$\sum d_i^2 = 2592$
			$(\sum d_i)^2 = 24964$	
$t_{разл} = \frac{-158 \cdot \sqrt{15}}{15 \cdot \sqrt{\frac{2592 - (-158)^2 / 15}{15 - 1}}} = 5,011$				

Цяпер падставім неабходныя значэнні ў формулу (5.4) і вылічым $t_{разл}$. Для разглядаемага намі прыкладу $t_{разл} = 5,011$.

Па табліцы Ст'юдэнта выбярэм крытычнае значэнне t -крытэрыя пры $\alpha = 0,05$ і $\nu = 15 - 1 = 14$.

Аказалася, што $t_{крыт} = 2,15$. Паколькі $t_{разл} > t_{крыт}$, то нулявая гіпотэза абвяргаецца з верагоднасцю $q = 1 - \alpha = 1 - 0,05 = 0,95$.

Абвяргаецца нулявая гіпотэза і для ўзроўню значнасці $0,01$ ($t_{крыт} = 2,98$), і для ўзроўню значнасці $0,001$ ($t_{крыт} = 4,14$). Таму можна зрабіць вывад, што нулявая гіпотэза аб адсутнасці статыстычна значных зрухаў у скачках удаўжыню з месца ў хлопчыкаў абвяргаецца з верагоднасцю $q = 1 - \alpha = 1 - 0,001 = 0,999$ (або $99,9\%$).

Дайце пісьмовыя адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Напішыце алгарытм праверкі статыстычнай гіпотэзы для дзвюх звязаных выбарак.

2. Сфармулюйце і праверце нулявую статыстычную гіпотэзу для выпадку звязаных выбарак (дадзены шэсць пар звязаных значэнняў): $35 \rightarrow 38, 37 \rightarrow 40, 26 \rightarrow 27, 32 \rightarrow 36, 40 \rightarrow 41, 30 \rightarrow 34$.

Літаратура

1. Заціорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Заціорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 49–50.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 88–90.

Тэма 14. Аднафактарны дысперсійны аналіз

1. Параўнанне генеральных сярэдніх арыфметычных больш чым дзвюх нармальна размеркаваных сукупнасцяў з аднолькавымі дысперсіямі.

2. Фармуліроўка статыстычнай гіпотэзы аб роўнасці фактарнай і рэшткавай дысперсій.

3. Алгарытм разліку фактарнай і рэшткавай дысперсій.

4. Алгарытм праверкі гіпотэзы аб статыстычнай роўнасці фактарнай і рэшткавай дысперсій.

Самастойныя заняткі 4 (СКРС 4)

Уважліва прачытайце тэкст.

Разгледзім нармальна размеркаваную велічыню X , на якую дзейнічае нейкі фактар A , які мае k узроўняў, прычым на ўсіх узроўнях размеркаванне значэнняў X з'яўляецца нармальным. Дысперсіі невядомыя, але аднолькавыя.

Няхай лік праведзеных назіранняў пры дзеянні кожнага ўзроўню фактару аднолькавы (n), а вынікі назіранняў занесены ў табліцу 14.1.

Табліца 14.1 – Вынікі статыстычнага назірання

Нумар іспыту	Узроўні фактару A_i				
	A_1	A_2	A_3	...	A_k
1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1k}
2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2k}
3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3k}
...
n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{nk}
Груп. сярэднія $X_j =$	X_1	X_2	X_3	...	X_k

Усе значэнні велічыні X , якія атрыманы пры кожным фіксаваным узроўні фактару A_i , складаюць *групу*. У ніжнім радку табліцы 14.1 прадстаўлены *выбарачныя групавыя сярэднія* арыфметычныя.

У аснове аднафактарнага дысперсійнага аналізу ляжыць шчыльная сувязь паміж розніцай групавых сярэдніх арыфметычных і суадносінамі паміж *рэшткавай* і *фактарнай* дысперсіямі.

Фактарная і рэшткавая дысперсіі разлічваюцца па формулах:

$$\sigma_{\text{фактар}}^2 = \frac{\sum_{j=1}^k R_j^2 / n - (\sum_{j=1}^k R_j)^2 / (k \cdot n)}{k - 1}, \quad (14.1)$$

$$\sigma_{\text{рэштк}}^2 = \frac{\sum_{j=1}^k P_j - (\sum_{j=1}^k R_j^2) / n}{k \cdot (n - 1)}, \quad (14.2)$$

дзе $R_j = \sum x_{ij}$ – сума значэнняў велічыні X на ўзроўні A_j ,

$P_j = \sum x_{ij}^2$ – сума квадратаў значэнняў велічыні X на ўзроўні A_j .

У матэматычнай статыстыцы вядома, што фактарная дысперсія характарызуе ўплыў фактару A на сярэдняе арыфметычнае велічыні X , рэшткавая дысперсія характарызуе ўплыў на яе іншых выпадковых прычын.

Таму, калі $\sigma^2_{фактар} < \sigma^2_{рэітк}$, то робіцца вывад аб адсутнасці значнага ўплыву фактару A на X . Калі ж $\sigma^2_{фактар} > \sigma^2_{рэітк}$, то неабходна праверыць значнасць розніцы дысперсій (пры зададзеным узроўні значнасці α праверыць нулявую гіпотэзу аб роўнасці дысперсій). Для праверкі гіпотэзы разлічваецца значэнне $F_{разл} = \sigma_{фактар} / \sigma_{рэітк}$ і параўноўваецца з $F_{крыт}$, якое бярацца з табліцы размеркавання Фішэра. Гіпотэза прымаецца, калі $F_{разл} < F_{крыт}$.

Калі нулявая гіпотэза адхілена, то можна зрабіць вывад аб значнасці ўплыву фактару A на X . Калі ж гіпотэза пацвердзіцца, то такога вываду рабіць нельга.

Прыклад. У эксперыменце група спартсменаў ($n = 10$) выканала штуршок ядра трыма спосабамі: “з месца”, “са скачка” і “з паваротам”. Вынікі вымярэнняў занесены ў табліцу 33 (радкі “ n ”, “ A_1 ”, “ A_2 ”, “ A_3 ”). Трэба пры ўзроўні значнасці ($\alpha = 0,05$) вызначыць, ці ўплывае спосаб штуршка ядра на сярэдні вынік спартсменаў (ці ёсць статыстычна значная розніца паміж сярэднімі вынікамі трох іспытаў)?

Будзем меркаваць, што закон размеркавання вынікаў штуршкоў пры ўсіх трох спосабах нармальны, а іх генеральныя дысперсіі роўныя. Тады для вырашэння задачы выкарыстаем аднафактарны дысперсійны аналіз. Правядзем яго з дапамогай адпаведнай статыстычнай табліцы 14.2.

Табліца 14.2 – Статыстычная табліца для правядзення аднафактарнага дысперсійнага аналізу

n	A_1 (м)	$A_1 - X_{cc}$	$(A_1 - X_{cc})^2$	A_2 (м)	$A_2 - X_{cc}$	$(A_2 - X_{cc})^2$	A_3 (м)	$A_3 - X_{cc}$	$(A_3 - X_{cc})^2$
1	12,5	-1,23	1,5129	12,8	-0,93	0,8649	12,9	-0,83	0,6889
2	14,1	0,37	0,1369	15,1	1,37	1,8769	16	2,27	5,1529
3	15,3	1,57	2,4649	15,6	1,87	3,4969	15,3	1,57	2,4649
4	11,6	-2,13	4,5369	12,1	-1,63	2,6569	12,4	-1,33	1,7689
5	12,3	-1,43	2,0449	12,4	-1,33	1,7689	12,9	-0,83	0,6889
6	12	-1,73	2,9929	12,8	-0,93	0,8649	13,4	-0,33	0,1089
7	13,6	-0,13	0,0169	14,5	0,77	0,5929	15,1	1,37	1,8769
8	14,1	0,37	0,1369	15,3	1,57	2,4649	15,8	2,07	4,2849
9	14,3	0,57	0,3249	15,5	1,77	3,1329	15,9	2,17	4,7089
10	10,6	-3,13	9,7969	10,9	-2,83	8,0089	11,2	-2,53	6,4009
Сумы	130,4	$R_1 = -6,9$	$P_1 = 23,965$	137	$R_2 = -0,3$	$P_2 = 25,729$	140,9	$R_3 = 3,6$	$P_3 = 28,145$
Сярэдняя	13,4			13,7			14,09		
Сярэдняя сярэдніх $X_{cc} = (13,4 + 13,7 + 14,09) / 3 = 13,73$									
$\sum P = 23,965 + 25,729 + 28,145 = 77,839$									
$\sum R^2 = (-6,9)^2 + (-0,3)^2 + 3,6^2 = 60,66$									
$(\sum R)^2 = [(-6,9) + (-0,3) + 3,6]^2 = 12,96$									
$\sigma^2_{фактар} = \frac{60,66/10 - 12,96/30}{3-1} = 2,871$					$\sigma^2_{рэітк} = \frac{77,839 - 60,66/10}{3 \cdot (10-1)} = 2,658$				
$F_{разл} = \sigma_f / \sigma_p = 2,871 / 2,658 = 1,0597$					$F_{крыт} = 3,354$ (пры $\alpha = 0,05$; $\nu_1 = 2$, $\nu_2 = 27$)				
Вывад: паколькі $F_{разл} < F_{крыт}$, то нулявая гіпотэза прымаецца з верагоднасцю 0,95.									

Вылічыўшы значэнні фактарнай і рэшткавай дысперсій і правярыўшы гіпотэзу аб іх роўнасці (гіпотэза прынята), можна зрабіць вывад, што ў групе спартсменаў, якія ўдзельнічалі ў эксперыменце, сярэдні вынік штуршка ядра статыстычна не залежыць ад спосабу яго выканання.

Дайце пісьмовыя адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Якія практычныя праблемы даследчык можа вырашыць з дапамогай дысперсійнага фактарнага аналізу?
2. Правядзіце аднафактарны аналіз наступных эксперыментальных дадзеных:

<i>n</i>	Фактар А		
	A1	A2	A3
1	12	13	13
2	13	15	16
3	13	15	16

3. Зрабіце вывады з вынікаў аналізу дадзеных.

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 55–57.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 98–100.

Тэма 15. Асновы тэорыі тэстаў

1. Тэсты, іх класіфікацыя, патрабаванні, якія прад'яўляюцца да тэстаў.
2. Надзейнасць і інфарматыўнасць тэстаў, методыка іх вызначэння.
3. Праблема тэсціравання рухальных здольнасцей чалавека, батарэі тэстаў.
4. Павышэнне надзейнасці і інфарматыўнасці тэстаў.

Лабараторныя заняткі 11

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што такое тэст?
2. Што такое тэставае заданне?
3. Што такое вынік тэста?
4. Прывядзіце прыклады прамых і ўскосных вынікаў тэста.
5. Па якіх крытэрыях класіфіцыруюцца тэсты?
6. Класіфіцыруйце тэст “бег на 30 метраў за мінімальны час”.
7. Класіфіцыруйце батарэю школьных тэстаў для вызначэння агульнай фізічнай падрыхтаванасці школьнікаў.
8. Якія патрабаванні прад’яўляюцца да тэстаў?
9. Што такое адэкватнасць тэста?
10. Складзіце праект вызначэння адэкватнасці тэста “пад’ём пераваротам на перакладзіне” для хлопчыкаў 7-х класаў.
11. Што такое інфарматыўнасць тэста?
12. Складзіце праект эксперыментальнага вызначэння інфарматыўнасці тэста “бег на 800 метраў” для хлопчыкаў 9-х класаў адносна крытэрыя “аэробная вынослівасць у бегавой рабоце”.
13. Што такое надзейнасць тэста?
14. Складзіце праект эксперыментальнага вызначэння надзейнасці (стабільнасці) тэста “бег на 800 метраў” для хлопчыкаў 9-х класаў адносна прадмета “вынослівасць у бегавой рабоце”.
15. Складзіце праект эксперыментальнага вызначэння надзейнасці (узгодненасці) тэста “бег на 800 метраў” для хлопчыкаў 9-х класаў адносна прадмета “вынослівасць у бегавой рабоце”.
16. Пералічыце асноўныя шляхі павышэння надзейнасці тэстаў.
17. Намалуйце лагічную схему распрацоўкі тэста.
18. Зрабіце метралагічны аналіз тэста школьнай праграмы “чаўночны бег 4 x 9 м”.
19. Зрабіце метралагічны аналіз тэста “кісцевая дынамаметрыя”.

Літаратура

1. Заціорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Заціорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 63–80.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралагія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 105–114.

Тэма 16. Асновы тэорыі ацэнак

1. Праблема ацэнкі рухальных дасягненняў, шкалы ацэнак і нормы.
2. Методыка колькаснай ацэнкі якасных паказчыкаў: метады анкетавання; метады экспертных ацэнак.
3. Вызначэнне ўзгодненасці мяржаванняў экспертаў.

Лабараторныя заняткі 12

Дайце адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што такое ацэнка? Што такое ацэньванне?
2. Што такое шкала ацэнкі? Якія бываюць шкалы ацэнкі?
3. Што такое норма ацэнкі? Назавіце прыклады выкарыстання норм ацэнкі ў фізічнай культуры і спорце (параўнальных, індывідуальных, патрэбных).
4. Што азначаюць патрабаванні рэлевантнасці, рэпрэзентатыўнасці, сучаснасці ў адносінах да норм ацэнкі?
5. Намалюйце графікі залежнасці і пракаменціруйце прыцыпы работы прапарцыянальнай, прагрэсуючай, рэгрэсуючай і *s*-падобнай шкалы ацэнак.
6. Распрацуйце 10-бальную лінейную прапарцыянальную шкалу ацэнак вынікаў тэста, калі вядомы наступныя статыстычныя характарыстыкі вынікаў масавага тэсціравання: $X_{сяр} = 125$, $\sigma = 12$.
7. Пабудуйце стандартную T-шкалу для ацэнкі вынікаў тэста, калі $X_{сяр} = 215$, $\sigma = 25$.
8. Якія існуюць спосабы ацэнкі вынікаў комплексу тэстаў?
9. Што такое кваліметрыя?
10. У чым сутнасць метады экспертнай ацэнкі?
11. Што такое анкеціраванне?
12. З якіх частак складаецца анкета?
13. Прывядзіце класіфікацыю пытанняў анкеты.
14. Распрацуйце анкету для вызначэння адносін малодшых школьнікаў да ранішняй зарадкі.

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 81–94.

2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 128–145.

Тэма 17. Комплексны кантроль у фізічным выхаванні і спорце

1. Метралагічныя асновы комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні і спорце.
2. Асновы кантролю за спаборніцкай дзейнасцю.
3. Метралагічныя асновы кантролю за фізічнай, тэхнічнай і тактычнай падрыхтаванасцю спартсменаў.
4. Асновы кантролю за трэніроўчымі і спаборніцкімі нагрузкамі.
5. Этапны, бягучы і аператыўны кантроль у фізічным выхаванні і спорце.

Самастойныя заняткі 5 (СКРС 5)

Уважліва прачытайце тэкст

Кантроль выконвае важнейшую функцыю ў сістэме кіравання фізічным выхаваннем, у тым ліку і ў фізічным выхаванні са спартыўнай накіраванасцю. Яго функцыя заключаецца ў зборы інфармацыі аб важнейшых параметрах дзейнасці з тым, каб кіраўнік (настаўнік фізкультуры, трэнер, арганізатар) мог прымаць адэкватныя мэце кіравання рашэнні. Інакш забяспечыць высокую эфектыўнасць дзейнасці сістэмы фізічнага выхавання нельга.

У сувязі са сказаным, зразумела, што без арганізацыі сістэмы комплекснага кантролю за асноўнымі параметрамі фізкультурнай і спартыўнай дзейнасці наладзіць эфектыўную сістэму кіравання ў гэтай галіне не ўдасца.

Якія ж задачы стаяць перад сістэмай комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні і спорце?

Найперш, гэта аналіз фізкультурнай і спартыўнай дзейнасці з выяўленнем важнейшых іх параметраў, за якімі трэба наладзіць кантроль.

Па-другое, адбор сярод масы тэстаў і паказчыкаў самых надзейных і інфарматыўных.

Па-трэцяе, поўнае метралагічнае абгрунтаванне адабраных тэстаў.

Па-чацвёртае, распрацоўка адэкватных мэце кантролю ацэначных шкал і ўзростава-палавых і антрапазгодных, супаставімых норм для ўсіх катэгорый насельніцтва і спартсменаў. (У тым ліку, стварэнне адзінай класіфікацыі фізічнай падрыхтаванасці насельніцтва краіны, перапрацоўка і ўдакладненне норм адзінай спартыўнай класіфікацыі.)

Па-пятае, распрацоўка комплексаў і шэрагу тэстаў для комплекснай (інтэгральнай) ацэнкі вядучых паказчыкаў фізкультурна-спартыўнай дзейнасці, іх метралагічнае абгрунтаванне.

Па-шостае, распрацоўка выніковага комплекснага паказчыка эфектыўнасці дзейнасці сістэмы фізічнага выхавання.

Мэтай фізічнага выхавання насельніцтва Рэспублікі Беларусь з'яўляецца фарміраванне яго фізічнай культуры. Прычым пад фізічнай культурай маецца на ўвазе найперш рухальная адэкватнасць чалавека ўмовам яго жыцця і патрабаванням яго прафесійнай дзейнасці. Фізічна культурным з'яўляецца чалавек, які паспяхова і без страты здароўя выконвае свае сацыяльныя і прафесійныя функцыі. Аднак умовы жыцця, патрабаванні жыццядзейнасці і прафесійнай дзейнасці перманентна мяняюцца; мяняецца і сам чалавек, таму, каб заставацца адэкватным, ён павінен увесь час мяняць спосабы сваёй дзейнасці, трансфармаваць сваю фізічную культуру. Вось чаму, каб заставацца фізічна культурным, чалавеку недастаткова валодаць наборам рухальных уменняў і навыкаў, мець дастатковы ўзровень фізічнай падрыхтаванасці, яму патрэбны разнастайныя фізкультурныя веды і здольнасць імі аперыраваць, фізкультурнае мысленне. Аднак і гэта не ўсё, бо чалавек, які не ўключаны ў рэгулярную фізкультурную дзейнасць і не мае фізкультурных патрэб, матываў, каштоўнасцей і звычак, не будзе займацца сваім фізічным выхаваннем, будзе пазбягаць любых форм рухальнай актыўнасці.

Зыходзячы з мэты дзейнасці сістэмы фізічнага выхавання і структуры фізічнай культуры чалавека, можна кантурна акрэсліць асноўныя накірункі комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні.

Комплексны кантроль у фізічным выхаванні павіненключаць:

- кантроль за станам фізкультурнага мыслення і ведамі;
- кантроль за станам патрэбасна-матывацыйнай сферы фізічнай культуры;
- кантроль за жыццёва і прафесійна неабходнымі рухальнымі ўменнямі і навыкамі;
- кантроль за фізічнай падрыхтаванасцю;
- кантроль за фізкультурнай дзейнасцю.

Вынікі комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні павінны быць прадстаўлены інтэгральнай характарыстыкай, якая будзе адэкватнай, аб'ектыўнай, супаставімай, навукова і метралагічна абгрунтаванай.

Распрацоўка сістэмы комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні найперш прадугледжвае дэталю тэарэтычную распрацоўку і ўдакладненне ідэальных прадметаў кантролю: тэарэтычнай мадэлі фізкультурнага мыслення, мадэлі фізкультурных ведаў, мадэлі рухальных уменняў і навыкаў, мадэлі фізічнай падрыхтаванасці, мадэлі фізкультурнай дзейнасці.

Фізкультурнае мысленне чалавека – гэта ідэальная дзейнасць, накіраваная на распазнанне нейра-семантычных вобразаў прадметнай вобласці, карэктнае аперыраванне імі і выпрацоўку новага, больш адэкватнага, вобраза прадметнай вобласці.

Фізкультурныя веды – гэта ўстойлівыя арганізаванасці фізкультурнага мыслення, правераныя практыкай ідэальныя ўяўленні аб прадметнай вобласці, а таксама падпраграмы фізкультурнага мыслення і дзейнасці, якімі чалавек авалодаў і можа карыстацца практычна.

Фізкультурныя матывы і патрэбы – гэта сістэма аб'ектыўных і суб'ектыўных фактараў (прычын), якія робяць чалавека актыўным носьбітам фізкультурнай дзейнасці.

Рухальныя ўменні і навыкі – гэта ўстойлівыя стэрэатыпы рухальнай дзейнасці.

Фізічная падрыхтаванасць – гэта гатоўнасць чалавека паспяхова ажыццяўляць рухальную дзейнасць з неабходнымі параметрамі.

Фізкультурная дзейнасць – гэта працэс рэалізацыі фізкультурнай ідэі, у якім чалавек-фізкультурнік з'яўляецца дзеячом-пасрэднікам. У вузкім сэнсе фізкультурная дзейнасць – гэта працэс трансфармацыі чалавекам сваёй фізічнай культуры, працэс рухальнай адаптацыі яго да новых параметраў дзейнасці.

Спартыўная дзейнасць – гэта від фізкультурнай дзейнасці, накіраванай на дасягненне чалавекам вышэйшых спартыўных вынікаў. Мэта спартыўнай дзейнасці – фарміраванне фізічнай культуры чалавека, які з'яўляецца носьбітам (агентам) унікальнай і экстрэмальнай рухальнай (як правіла) дзейнасці. Спартсмен павінен быць адэкватным да рухальнай дзейнасці з такімі параметрамі, якія недаступны нікому іншаму. Напрыклад, трэба сфарміраваць фізічную культуру спартсменкі, якая дазволіць ёй выканаць скачок з шастом на 510 см, або фізічную культуру спартсмена, якая дазволіць яму прабежчы 100 метраў за 9,6 с.

Каб забяспечыць рухальную адэкватнасць спартсменаў да рэкордных параметраў дзейнасці, іх трэба планамерна ўключаць у рухальную дзейнасць, параметры якой паступова набліжаюцца да

мэтавых. Такая спецыфічная дзейнасць называецца спартыўнай трэніроўкай.

Для спартыўнай трэніроўкі характэрна наяўнасць акрэсленай мэты, якая выступае галоўным ацэначным крытэрыем эфектыўнасці дзейнасці. Вось чаму комплексны кантроль у спартыўнай дзейнасці ад пачатку мае абагульнены крытэрыі яе эфектыўнасці – спартыўны вынік. Дасягненне або недасягненне запланаванага спартыўнага выніку – галоўная падстава для ацэнкі эфектыўнасці трэніровачнага працэсу.

Кантроль за спаборніцкім вынікам спартсмена – галоўны элемент сістэмы комплекснага кантролю ў спартыўнай дзейнасці. І трэба прызнаць, што сістэма кантролю за спаборніцкім вынікам наладжана вельмі добра і ажыццяўляецца на спартыўных спаборніцтвах кваліфікаванымі суддзямі па відах спорту ў адпаведнасці з правіламі спаборніцтваў, што гарантуе метралагічную дасканаласць такога кантролю.

Масавы кантроль за падрыхтаванасцю спартсменаў з мэтай іх класіфікацыі (падзелу на кваліфікацыйныя групы) ажыццяўляецца з дапамогай Адзінай спартыўнай класіфікацыі Рэспублікі Беларусь (АСК) – нарматыўнай асновы беларускага спорту. АСК з’яўляецца дзяржаўным нарматыўным дакументам галіны фізічнай культуры і спорту, які вызначае патрабаванні і нормы, умовы і парадак прысваення спартыўных званняў і разрадаў у Рэспубліцы Беларусь. Адной з задач АСК з’яўляецца ўстанаўленне адзінай ацэнкі ўзроўню майстэрства спартсменаў і парадку прысваення спартыўных званняў і разрадаў.

АСК устанаўлівае наступную градацыю ўзроўню спартыўнага майстэрства:

- *спартыўныя званні* – майстар спорту Рэспублікі Беларусь міжнароднага класу (МСМК), майстар спорту Рэспублікі Беларусь (МС);
- *спартыўныя разрады* – кандыдат у майстры спорту (кмс), I разрад, II разрад, III разрад, юнацкія разрады.

Разрадныя нормы існуюць толькі ў тых відах спорту, дзе вымярэнне вынікаў праводзіцца ў шкале адносін або інтэрвалаў і ўмовы правядзення спаборніцтваў строга рэгламентаваны (лёгкае атлетыка, цяжкая атлетыка, паўэрліфцінг, плаванне...). У такіх відах вынікі розных спартсменаў на розных спаборніцтвах лічацца супаставімымі, таму ў іх афіцыйна рэгіструюцца рэкорды. Разрадныя нормы выражаюцца ў мерах часу, даўжыні, вагі і іншых колькасных паказчыках.

Разрадныя патрабаванні вызначаюцца такімі паказчыкамі, як месца, занятае спартсменам на спаборніцтвах; колькасць перамог над спартсменамі; рэйтынгам, баламі.

Разрадныя патрабаванні існуюць для тых відаў спорту, дзе вынік вымяраецца ў шкале парадку, або ў тых відах, дзе, нягледзячы на вымярэнне выніку ў шкале адносін, ён моцна залежыць ад умоў правядзення спаборніцтваў: перапад высот профілю дыстанцыі, стану снегу. Разрадныя патрабаванні прыняты ў спартыўных гульнях, адзінаборствах, лыжным спорце... У гэтых відах спорту непасрэдна супастаўляць вынікі, паказаныя спартсменамі на розных спаборніцтвах, нельга, таму афіцыйна рэкорды ў іх не рэгіструюцца, а толькі – вышэйшыя дасягненні.

Комплексны кантроль у спартыўнай дзейнасці акрамя кантролю за спаборніцкім вынікам уключае кантроль за псіхалагічнай, тэарэтычнай, тэхнічнай, тактычнай, фізічнай падрыхтаванасцю спартсмена.

Трэба дадаць, што па традыцыі комплексны кантроль у спартыўнай дзейнасці ўключае кантроль за здароўем спартсмена, яго целаскладам, функцыянальным станам фізіялагічных сістэм і г. д.

Спаборніцкая дзейнасць – гэта рэгламентаванае правіламі саперніцтва з мэтай выяўлення лепшага спартсмена.

Галоўным крытэрыем эфектыўнасці спаборніцкай дзейнасці спартсмена з'яўляецца яго спаборніцкі вынік. Аднак спаборніцкі вынік – гэта інтэгратыўная характарыстыка, якая не дае прамой інфармацыі аб ходзе спаборніцтваў і параметрах спаборніцкай дзейнасці спартсмена. Для гэтага існуюць іншыя паказчыкі, якія характарызуюць склад і структуру спаборніцкай дзейнасці спартсмена.

Асноўнымі накірункамі кантролю за спаборніцкай дзейнасцю з'яўляюцца:

- вызначэнне агульнай колькасці і выніковасці тэхніка-тактычных дзеянняў;
- вызначэнне эфектыўнасці і ўстойлівасці спартыўнай тэхнікі;
- кантроль за спаборніцкай тактыкай;
- кантроль за псіхалагічным станам спартсмена падчас спаборніцтваў.

Для таго, каб даць ацэнку параметраў спаборніцкай дзейнасці, яе трэба аб'ектыўна і дакладна зарэгістраваць. Робіцца гэта з дапамогай сучасных сістэм відэазапісу. Практыкуецца таксама сценаграфаванне спаборніцкай дзейнасці з дапамогай спецыяльных знакаў, якімі абазначаюць тое ці іншае тэхнічнае дзеянне спартсмена.

Кантроль за тэхнічнай падрыхтаванасцю спартсмена заключаецца ў ацэнцы таго, што ён умее, як выконвае рухальныя дзеянні.

Пад спартыўнай тэхнікай звычайна разумеюць найбольш рацыянальны спосаб выканання спаборніцкага практыкавання. Па

вызначэнні іншых аўтараў тэхніка – гэта сістэма рухаў, накіраваная на рацыянальную арганізацыю ўзаемадзеяння знешніх і ўнутраных сіл (якія дзейнічаюць на цела спартсмена) з мэтай найбольш поўнага і эфектыўнага іх выкарыстання для дасягнення максімальна высокага выніку. Якраз ступень выкарыстання сіл для дасягнення максімальнага выніку і з’яўляецца аб’ектыўным крытэрыем тэхнічнасці.

Праўда, такія вызначэнні тэхнікі падыходзяць не для ўсіх відаў спорту, бо ў спартыўнай і мастацкай гімнастыцы, фігурным катанні і ім падобным галоўнымі крытэрыямі з’яўляюцца эстэтычнасць, арыгінальнасць, прыгажосць, артыстычнасць, элегантнасць, відовішчнасць, пластычнасць, а не максімальны вынік. Безумоўна, што патрабаванне адцягваць “наскі” і трымаць ногі прамымі ў гімнастыцы прадыхавана не эканамічнасцю і рацыянальнасцю рухаў, а іх эстэтычнасцю.

У так званых тэхніка-эстэтычных відах спорту ацэнка дасканаласці выканання практыкаванняў не ставіцца ў залежнасць ад аб’ектыўных фізічных параметраў рухаў (даўжыні, працягласці, сілы і інш.), а ацэньваецца арбітрамі візуальна, без уліку паказанняў вымяральных прыбораў.

Пад спартыўнай тактыкай разумеюць мастацтва вядзення спартыўнай барацьбы, эфектыўнасць, з якой спартсмен выкарыстоўвае свой спаборніцкі патэнцыял. У якой ступені спартсмену ўдаецца рэалізаваць на спаборніцтвах сваю фізічную, тэхнічную, псіхалагічную і тэрэтычную падрыхтаванасць, вызначаецца яго тактычным майстэрствам. Мэтазгоднасць дзеянняў спартсмена (каманды), накіраваных на дасягненне перамогі, таксама вызначаецца яго (яе) тактычным майстэрствам.

Тактыкай яшчэ называюць сукупнасць спосабаў вядзення спартыўнай барацьбы. *Элементамі* тактыкі з’яўляюцца тактычныя *хады*. Камбінацыі тактычных хадоў называюцца тактычнымі *варыянтамі*.

Кантроль за *тактычнай падрыхтаванасцю* спартсмена заключаецца ў ацэнцы мэтазгоднасці выбару ім найлепшага з магчымых тактычных варыянтаў.

Адрозніваюць індывідуальную, групавую і камандную тактыку.

Крытэрыямі аптымальнай тактыкі, як правіла, з’яўляюцца:

- рэкордны вынік на спаборніцтвах;
- перамога на спаборніцтвах;
- перамога з найменшымі затратамі энергіі.

Тактычнае майстэрства характарызуецца *аб’ёмам, рознабаковасцю, рацыянальнасцю і эфектыўнасцю* тактычных дзеянняў спартсмена, як на спаборніцтвах, так і на трэніроўках.

Асноўнымі накірункамі кантролю за тактычным майстэрствам з'яўляюцца кантроль за *тактычным мысленнем* і кантроль за *тактычнымі дзеяннямі*.

Тактычныя хады і варыянты рэалізуюцца праз рухальную дзейнасць, але іх выбар – вынік мыслядзейнасці спартсмена (тактычнага мыслення).

Тактычнае мысленне – гэта здольнасць чалавека хутка ацэньваць сітуацыю і прымаць аптымальныя рашэнні рухальнай задачы.

Існуюць некалькі спосабаў ацэнкі тактычнага мыслення спартсмена. У першым выпадку эксперты назіраюць за дзеяннямі спартсмена на спаборніцтвах і ацэньваюць правільнасць рашэнняў, якія ён прымае. Пры гэтым асноўнымі крытэрыямі з'яўляюцца: арыгінальнасць, не-прадказальнасць, узаемадзеянне з партнёрамі, разуменне іх замыслаў, разуменне сітуацыі і інш.

У другім варыянце выкарыстоўваюць камп'ютарную праграму, якая паслядоўна дэманструе спартсмену на маніторы спаборніцкія сітуацыі, у якіх ён павінен хутка разабрацца і прыняць правільнае тактычнае рашэнне. Ацэньваецца правільнасць і хуткасць рашэння тактычных задач. (Правільны варыянт рашэння кожнай задачы папярэдне ўстанаўліваецца групай экспертаў.)

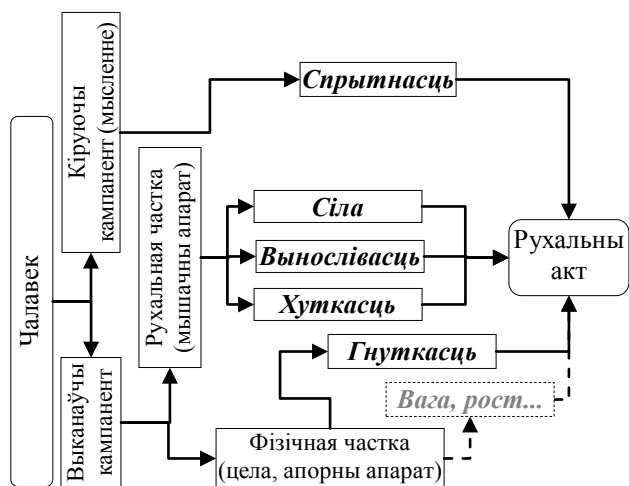
Кантроль за тактычнымі дзеяннямі ўключае кантроль за аб'ёмам тактыкі, кантроль за рознабаковасцю тактыкі і кантроль за эфектыўнасцю тактыкі.

Кантроль за *аб'ёмам* тактыкі заключаецца ў рэгістрацыі ліку тактычных хадоў і тактычных варыянтаў, якія выкарыстоўваюць на спаборніцтвах або на трэніроўках спартсмен (група, каманда).

Кантроль за *рознабаковасцю* тактыкі заключаецца ў рэгістрацыі структуры і суадносін тактычных хадоў і варыянтаў, якія выкарыстоўвае на спаборніцтвах або на трэніроўках спартсмен (група, каманда). Рознабаковасць тактыкі характарызуецца разнастайнасцю тактычнага арсенала спартсмена (каманды).

Эфектыўнасць тактыкі характарызуецца тым, наколькі выкарыстаны тактычны ход або варыянт садзейнічаў вырашэнню тактычнай задачы. Эфектыўнасць тактыкі вызначаецца як працэнт паспяхоўных тактычных дзеянняў ад іх агульнай колькасці. Напрыклад, у стаерскім бегу тактычны варыянт з нераўнамерным тэмпам і фінішным спуртам больш эфектыўны за тактыку раўнамернага бегу і лепшы за тактыку лідзіравання, калі трэба перамагчы. А варыянт з раўнамерным тэмпам бегу больш эфектыўны тады, калі трэба ўстанавіць асабісты рэкорд або выканаць разрадную норму.

Кантроль за фізічнай падрыхтаванасцю традыцыйна ўключае ў сябе кантроль за ўзроўнем развіцця сілавых і хуткасных здольнасцей, вынослівасці, спрытнасці і гнуткасці.



Малюнак 17.1– Тэарэтычная мадэль рухальных здольнасцей чалавека

сістэмамі, якія яго дзейнасць забяспечваюць энергетычна. Фізічны кампанент уяўляе сабою фізічнае цела чалавека, апорны апарат.

Згодна з мадэллю **спрытнасць** – гэта здольнасць чалавека кіраваць сваім выканаўчым кампанентам, сваім апорна-рухальным апаратам. Яна забяспечваецца найперш рухальным мысленнем чалавека, яго здольнасцю выпрацоўваць адэкватныя рухальным задачам праграмы рухальных дзеянняў.

Сіла, вынослівасць і хуткасць – гэта атрыбуты рухальнай часткі выканаўчага кампанента, атрыбуты мышачнага апарату чалавека. Мышцы за кошт скарачэння праяўляюць сілу, якая прыкладаецца да звёнаў апорнага апарату і прымушае яго рухацца; за кошт неаднаразовага скарачэння мышцы праяўляюць вынослівасць, і таму, што іх скарачэнне адбываецца за пэўны час, мышцы праяўляюць хуткасць. Безумоўна, што работа мышачнага апарату каардынуецца кіруючым кампанентам і забяспечваецца энергетычна фізіялагічнымі сістэмамі чалавека.

Гнуткасць – гэта толькі адна з характарыстык фізічнай часткі выканаўчага кампанента чалавека, якая забяспечваецца наяўнасцю ў апорным апаратаце суставаў і эластычнасцю мышц, звязак і тканак цела чалавека. Гнуткасць праяўляецца як здольнасць чалавека выконваць рухі з пэўнай амплітудай, здольнасць змяняць падчас рухаў суставаўныя вуглы паміж сегментамі цела.

Аднак трэба адзначыць, што для характарыстыкі фізічнай часткі выканаўчага кампанента такога параметра, як гнуткасць, яўна недастаткова. Відавочна, што гнуткасць павінна быць дапоўнена

Тэарэтычная мадэль рухальных здольнасцей чалавека прадстаўлена на малюнку 17.1.

Мадэль умоўна вылучае ў чалавека два кампаненты: кіруючы, да якога адносіцца мысленне, і выканаўчы кампанент, які, у сваю чаргу, падзяляецца на рухальную і фізічную часткі. Рухальная частка прадстаўлена найперш мышачным апаратам чалавека, а, таксама тымі

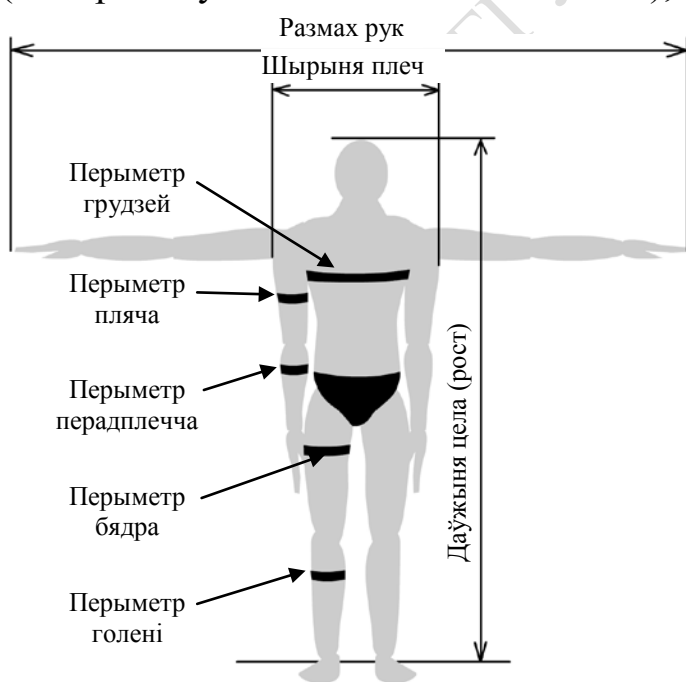
такімі фізічнымі характарыстыкамі, як: вага цела, памеры цела, прапорцыі частак цела, аб'ёмы і перыметры частак цела, аэрадынамічнымі, гідрадынамічнымі і іншымі характарыстыкамі.

Кожны эфектыўны рухальны акт чалавека магчымы толькі ў выніку гарманічнага ўзаемадзеяння яго кіруючага і выканаўчага кампанентаў. Прычым у кожным рухальным акце праяўляюцца ў большай або меншай ступені ўсе рухальныя здольнасці чалавека. Ідэя тэсціравання той ці іншай рухальнай здольнасці чалавека заключаецца ў падборы такіх рухальных актаў, у якіх тэсціруемая здольнасць праяўляецца ў найбольшай ступені. Так, можна распрацаваць тэсты для кантролю за сілавымі здольнасцямі, вынослівасцю, хуткасцю, спрытнасцю і гнуткасцю чалавека.

Эфектыўнасць рухальнай дзейнасці чалавека залежыць ад стану яго выканаўчага кампанента і, у тым ліку ад стану яго фізічнай часткі.

Вага цела, памеры цела, прапорцыі частак цела, аб'ёмы і перыметры частак цела, аэрадынамічныя, гідрадынамічныя і іншыя характарыстыкі і параметры фізічнага цела чалавека ў той ці іншай ступені ўплываюць на вынікі яго рухальнай дзейнасці. Вось чаму ў фізкультурнай і спартыўнай практыцы вядзецца кантроль за памерамі цела і параметрамі целаскладу.

Традыцыйна вымяраюцца такія антрапаметрычныя параметры, як: даўжыня цела (выкарыстоўваецца ростмер), вага цела (выкарыстоўваюцца медычныя вагі), размах рук; рост седзячы, шырыня плеч, перыметр



Малюнак 14.2 – Вымярэнне некаторых памераў цела чалавека

шырыня плеч, перыметр грудной клеткі, перыметр пляча, перыметр перадплечча, перыметр таліі, перыметр таза, перыметр бядра, перыметр голені (малюнак 14.2). Даўжыня цела з'яўляецца інфарматыўным паказчыкам для гандбалістаў, валеібалістаў і баскетбалістаў; для акадэмічнага веславання – рост і даўжыня рук; у бегавых відах лёгкай атлетыкі – адносная даўжыня нагі (разлічваецца як адносіны даўжыні нагі да даўжыні цела). У вядомых бегуноў гэты паказчык складае 0,53–0,55.

Практыкуецца вызначэнне плотнасці цела і працэнта тлушчу.

У сувязі з тым, што ў тэорыі фізічнага выхавання вылучаецца тры тыпы станаў спартсмена (этапны, бягучы, аператыўны), то за кожным з іх арганізуецца тры віды кантролю: этапны кантроль, бягучы кантроль і аператыўны кантроль.

Этапны стан характарызуецца як падрыхтаванасць спартсмена, як ступень яго гатоўнасці да спаборніцтваў і адрозніваецца пэўнай стабільнасцю. Стан найлепшай гатоўнасці спартсмена да спаборніцтваў называецца *спартыўнай формай*. Гэты стан спартсмена вызначаецца зместам, накіраванасцю і сілай уздзеяння многіх трэніровак.

Бягучы стан спартсмена менш устойлівы і можа мяняцца пад уздзеяннем адной трэніроўкі. Гэты стан спартсмена вызначаецца зместам, накіраванасцю і сілай уздзеяння бліжэйшых трэніровак.

Аператыўны стан спартсмена вельмі варыятыўны і змяняецца пад уздзеяннем нават аднаразовага выканання фізічнага практыкавання. Гэты стан вельмі зменлівы і вагаецца на працягу адной трэніроўкі ў выніку працэсаў стамлення і аднаўлення. Менавіта аператыўны стан спартсмена вызначае велічыню інтэрвалаў адпачынку паміж падыходамі (забегамі).

Этапны кантроль арганізуецца з мэтай ацэнкі этапнага стану спартсмена, які вызначаецца яго падрыхтаванасцю да стартаў.

Крытэрыем падрыхтаванасці спартсмена з'яўляецца яго спаборніцкі вынік, таму гэты від кантролю прадугледжвае рэгістрацыю дасягненняў у спаборніцкім практыкаванні на розных этапах падрыхтоўкі (агульна-падрыхтоўчым, спецыяльна-падрыхтоўчым, спаборніцкім), а таксама рэгістрацыю дасягненняў спартсмена ў высокаінфарматыўных адносна спаборніцкага практыкавання тэстах. Такія тэсты падбіраюцца на падставе лагічнага аналізу або эмпірычным спосабам праз вызначэнне каэфіцыента інфарматыўнасці.

Напрыклад, для бегуна на 400 м высокую лагічную інфарматыўнасць будуць мець тэсты, у аснове якіх будуць ляжаць падобныя спаборніцкаму рухальныя заданні: бег на 300 м, 500 м, бег на 400 м пад невялікі ўхіл або ў невялікі пад'ём, бег 2 x 200 м з інтэрвалам 15 с, бег 400 м з ходу і ім падобныя.

Пры арганізацыі этапнага кантролю трэба на ўсіх этапах падрыхтоўкі выкарыстоўваць адны і тыя ж тэсты. Гэта неабходна для таго, каб можна было непасрэдна параўноўваць стан спартсмена і адсочваць яго змены.

Бягучы кантроль арганізуецца з мэтай збору і аналізу інфармацыі аб паўсядзённых ваганнях стану спартсмена, аб яго бягучай рэакцыі

на рухальную дзейнасць (нагрузку). На падставе дадзеных бягучага кантролю карэктуюць велічыню нагрузкі на спартсмена, таму бягучы кантроль, як правіла, праводзіцца на пачатку трэніровачных заняткаў. Праводзіцца такі кантроль звычайна з выкарыстаннем тэстаў, якія дазваляюць непрамым метадам вызначыць бягучы ўзровень падрыхтаванасці спартмена. Да таго ж, гэтыя тэсты павінны арганічна ўпісвацца ў трэніровачны працэс і не парушаць яго складанымі працэдурамі. Найлепш, калі ёсць метадыка кантролю, якая дазваляе па выніках выканання першага трэніровачнага задання вызначыць непрамым спосабам узровень падрыхтаванасці спартмена і скарэктаваць параметры далейшых трэніровачных заданняў.

Аператыўны кантроль арганізуецца з мэтай экспрэс-ацэнкі стану, у якім знаходзіцца спартсмен падчас і пасля выканання асобнага практыкавання, трэніровачнага задання або занятку.

Канечне, найбольш інфарматыўнымі з'яўляюцца педагагічныя паказчыкі, а менавіта, ўзровень падрыхтаванасці спартсмена, які падчас трэніроўкі хвалепадобна вагаецца пад уздзеяннем рухальнай дзейнасці і адпачынку (працэсаў стамлення і аднаўлення).

Аднак іх рэгістрацыя ў многіх відах спорту выклікае пэўныя складанасці, таму найчасцей выкарыстоўваюць фізіялагічныя паказчыкі, якія ўскосна сведчаць аб ваганнях падрыхтаванасці і працаздольнасці спартсмена. Найбольш папулярным паказчыкам з'яўляецца ЧСС. Па яго значэнні мяркуюць аб ступені аднаўлення спартсмена пасля нагрузкі і аб яе інтэнсіўнасці. Але ЧСС з'яўляецца больш-менш інфарматыўным паказчыкам толькі ў відах спорту, звязаных з праяўленнем аэробнай вынослівасці. У відах спорту анаэробнага характару трэба найперш выкарыстоўваць педагагічныя паказчыкі аператыўнага стану спартсмена.

Дайце пісьмовыя адказы на пытанні і выканайце заданні.

1. Што з'яўляецца галоўным крытэрыем эфектыўнасці спаборніцкай дзейнасці спартсмена?
2. Назавіце асноўныя накірункі кантролю за спаборніцкай дзейнасцю.
3. Якія спосабы рэгістрацыі параметраў спаборніцкай дзейнасці Вы ведаеце?
4. Назавіце крытэрыі ацэнкі тэхнікі рухаў у цыклічных і тэхніка-эстэтычных відах спорту.
5. Якія паказчыкі характарызуюць аб'ём тэхнікі?

6. Якія паказчыкі характарызуюць рознабаковасць тэхнікі?
7. Якія паказчыкі характарызуюць эфектыўнасць тэхнікі?
8. Назавіце асноўныя накірункі кантролю за тактычным майстэрствам.
9. Якія задачы стаяць перад сістэмай комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні і спорце?
10. Намалюйце мадэль фізічнай культуры чалавека і пракаменціруйце яе.
11. Пералічыце асноўныя накірункі комплекснага кантролю ў фізічным выхаванні.
12. Пералічыце крытэрыі ацэнкі фізкультурных ведаў.
13. Пералічыце крытэрыі ацэнкі рухальных уменняў і навыкаў.
14. Якія комплексы тэстаў для кантролю за агульнай фізічнай падрыхтаванасцю вы ведаеце?
15. Які дакумент з'яўляецца нарматыўнай асновай беларускага спорту?
16. Намалюйце мадэль рухальных здольнасцей чалавека і пракаменціруйце яе.
17. Якія антрапаметрычныя характарыстыкі вымяраюць у спартыўнай практыцы?

Літаратура

1. Зациорский, В. М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 144–222.
2. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: вучэбна-метадычны дапаможнік / У. М. Старчанка; М-ва адукацыі РБ, Гом. дзярж. ўн-т імя Ф. Скарыны. – Гомель : ГДУ імя Ф. Скарыны, 2012. – С. 146–213.

Дадатковая літаратура

1. Ашмарин, Б. А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б. А. Ашмарин. – М. : ФиС, 1982. – 223 с.
2. Благущ, П. К теории тестирования двигательных способностей / П. Благущ. – М. : ФиС, 1982. – 165 с.
3. Бойко, В. В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека / В. В. Бойко. – М. : ФиС, 1987. – 144 с.

4. Годик, М. А. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / М. А. Годик. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
5. Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена / В. М. Зациорский. – М. : ФиС, 1966. – 200 с.
6. Зациорский, В. М. Основы спортивной метрологии / В. М. Зациорский. – М. : ФиС, 1979. – 152 с.
7. Зациорский, В. М. Кибернетика, математика, спорт / В. М. Зациорский. – М. : ФиС, 1969. – 199 с.
8. Лобочкая, Н. Л. Высшая математика: учеб. для вузов / Н. Л. Лобочкая, Ю. В. Морозов, А. А. Дунаев. – Мн. : Вышэйшая школа, 1987. – 319 с.
9. Масальгин, Н. А. Математико-статистические методы в спорте / Н. А. Масальгин. – М. : ФиС, 1974. – 151 с.
10. Павловец, Д. Д. Русско-белорусский словарь спортивных терминов / Д. Д. Павловец, В. Н. Старченко. – Мн. : Полымя, 1995. – 112 с.
11. Русско-белорусский математический словарь / Я. В. Радыно [и др.]. – Мн. : Вышэйшая школа, 1993. – 239 с.
12. Садовский, Л. Е. Математика и спорт / Л. Е. Садовский, А. Л. Садовский. – М. : Наука, 1985. – 192 с.
13. Смирнов, Ю. И. Спортивная метрология: учеб. для студентов пед. вузов / Ю. И. Смирнов, М. М. Полевщиков. – М. : ИЦ «Академия», 2000. – 232 с.
14. Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія: матэматычная апрацоўка вынікаў масавых вымярэнняў: практычны дапаможнік для студэнтаў спецыяльнасці 1-03 02 01 “Фізічная культура” / У. М. Старчанка. – Гомель: ДУА “Гомельскі абласны інстытут развіцця адукацыі”, 2010. – 74 с.
15. Филин, В. П. Современные методы исследований в спорте: учеб. пособие / В. П. Филин, В. Г. Семёнов, В. Г. Алабин. – Харьков: Основа, 1994. – 132 с.
16. Уткин, В. Л. Биомеханика физических упражнений: учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов и для ин-тов физ. культуры па спец. 2114 «Физ. воспитание» / В. Л. Уткин. – М. : Просвещение, 1989. – 210 с.

Вытворча-практычнае выданне

Старчанка Уладзімір Мікалаевіч

СПАРТЫЎНАЯ МЕТРАЛОГІЯ

Практычны дапаможнік

Рэдактар В. І. Шкрэдава

Карэктар В. У. Калугіна

Падпісана да друку 25.09.2015. Фармат 60×84 1/16.

Папера афсетная. Рызаграфія. Умоўн. др. арк. 2,79.

Улік.-выд. арк. 3,05. Тыраж 100 экз. (1-й з-д 30). Заказ 550.

Выдавец і паліграфічнае выкананне:

установа адукацыі

“Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт

імя Францыска Скарыны”.

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вырабніка,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/87 ад 18.11.2013.

Спецыяльны дазвол (ліцэнзія) № 02330 / 450 ад 18.12.2013.

Вул. Савецкая, 104, 246019, Гомель.

У. М. СТАРЧАНКА

СПАРТЫЎНАЯ МЕТРАЛОГІЯ

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНЕ Ф. СКОРИНЫ

Гомель
2015

