

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 беттің 1 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚТАРҒА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҮСҚАУЛАР

Пәні:	Ғылыми зерттеулерге кіріспе
Пән коды:	GZK 2212
ББ атауы және шифры:	6B10115 «Медицина» 6B10116 «Педиатрия» 6B10118 «Медициналық-профилактикалық іс»
Оқу сағатты/кредиттерінің көлемі:	180/6
Оқу курс мен семестрі:	2/4
Тәжірибелік сабақтар:	48

Шымкент, 2024 жыл

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 беттін 2 беті

Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар «Ғылыми зерттеулерге кіріспе» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар»

Хаттама № 11 " 30 " 05 2024ж.

Кафедра меңгерушісі, ф.-м.ғ.к, қауым.проф.  М.Б.Иванова

«Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық»

Хаттама № 15 " 10 " 06 2024 ж.

Кафедра меңгерушісі, ф.-м.ғ.к, қауым.проф.  Г.Ж. Сарсенбаева

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 3 беті

№1 сабақ

1. Тақырыбы: Биостатистикаға кіріспе.

2. Мақсаты: студенттерге биостатистика пәнінің міндеттері және даму кезеңдері туралы негізгі түсінігін қалыптастыру; студенттерді медициналық мәліметтердің типтерімен, сонымен қатар өлшеу шкалаларының түрлерімен таныстыру.

3. Оқыту міндеттері:

- медициналық білім беруде және дәрігердің жұмысында биостатистиканың рөлін анықтау;
- биостатистика дамуының негізгі кезеңдерімен танысу;
- медициналық деректерді жіктеуді үйрену;
- медициналық зерттеулерде қолданылатын өлшеу шкалаларын ажыратуды үйрену;

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Биостатистика пәні мен міндеттері.
2. Биостатистиканың даму кезеңдері.
3. Медициналық мәліметтердің жіктелуі.
4. Медициналық-биологиялық зерттеулерде қолданылатын өлшеу шкалаларының негізгі типтері.

5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: Тәжірибелік жұмыс

❖ Тапсырма:

1. Теорияны оқу:

1.1. Биостатистика пәні және міндеттері

Статистика - қоғамдық құбылыстар санынның сапалық жағымен тығыз байланыстылығын зерттейтін қоғамдық ғылым. Статистика жеке ғылым ретінде XVII ғасырда қалыптаса бастады.

Биология, медицина, фармация, гигиена және денсаулық сақтау саласына қатысты сұрақтарды зерттейтін статистиканы *биостатистика* деп атайды.

Биостатистика әлеуметтік статистикаға жатады.

Дәрігердің, фармацевтің, қоғамдық денсаулық сақтау қызметкерлерінің, эпидемиолгтың, медбикенің тәжірибелік және ғылыми жұмыстарында биостатистиканың маңызы зор.

Биостатистика түрлі әдістерді қолданады: зертеу негізінде алынған берілгендерді жинау және оларды қорыту, талдау және нәтижелерден қорытынды шығару.

Статистикалық талдау ақпарат табуға және алынған ақпараттың сапасын бағалауға көмектеседі.

Биостатистиканың міндеттері:

- сандық түрде ұсынылған биологиялық факт (өлшеу) – бұл биологиялық нысан қасиетінің жеке сан, нұсқа немесе айнымалылардың мәні түрінде берілуі;
- көп фактілердің жалпылама сипаттамасы (статистикалық бағалау) – бұл бір текті нысандардың немесе белгілердің қасиетін толық сипаттайтын параметрлердің және көрсеткіштердің есебі.
- заңдылықтарды іздестіру (статистикалық болжамдар тексеру) – бұл салыстырып отырған жиындардың, нысандардың, олардың сипаттамаларының сыртқы және ішкі себептерге тәуелділігінің кездейсоқ еместігін дәлелдеу.

1.2. Биометриканың дамуына Ф. Гальтон, К. Пирсон, Р. Фишердің ролі

Алғашқыда Гальтон дәрігер болғысы келген. Бірақ Кембридж университетінде оқып жүріп, ол жаратылыстанумен, метеорологиямен, антропологиямен, тұқым қуалаушылық және даму теориясымен айналыса бастады.

Биометрия негізі Фрэнсис Гальтоннан (1822-1911) басталады (1.1а-сурет).

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 4 беті



a



b



c

1.1.-сурет. а – Ф. Гальтон, b – К. Пирсон, с – Р. Фишер

1889 жылы жарық көрген тұқым қуалаушылық туралы кітабында алғаш рет *biometry* сөзі енгізілді. Осы уақытта корреляциялық талдау негізі қаланды. Гальтон жаңа ғылымның негізін қалады және оған ат қойды. Бірақ оны ғылыми салаға математик Карл Пирсон (1857-1936) айналдырды (1.1б-сурет).

1884 жылы Пирсон Лондон университетінде қолданбалы математика кафедрасын басқарды, ал 1889 жылы Гальтонмен және оның еңбектерімен танысты.

Пирсонның өмірінде ағылшын зоологы, биометрик, «Биометрика» журналының алғаш ұйымдастырушысы В.Уэлдон үлкен рөл атқарды.

(1860-1906 гг.)1893 жылы Пирсон Уэлдонның зоологиялық талдауларына көмектесе отырып, орташа квадраттық ауытқу және вариациялық коэффициент ұғымын енгізді.

1898 жылы Пирсон Гальтонның тұқым қуалаушылық теориясын математикалық тұрғыдан сипаттау үшін көп регрессиялық талдаудың негізін қалады.

1903 жылы Пирсон белгілердің кездесушілігі (сопряженности признаков) теориясын, ал 1905 жылы сызықты емес корреляция және регрессия негізін жариялады.

Биометрияның келесі даму кезеңі статистик Рональд Фишермен (1890-1962) байланысты (1.1с-сурет).

Фишер Кембридж университетінде оқып жүргенде Г.Мендель және К. Пирсон еңбектерімен танысты.

1913-1915 жылы Фишер өндіріс орынында статистик болып жұмыс жасады, ал 1915-1919 жылы орта мектепте физика, математика пәндерінен сабақ берді.

1919-1933 жылдарда Фишер ауылшаруашылық тәжірибе станциясында статистик болып жұмыс істеді.

Содан соң 1943 жылға дейін Лондон университетінің профессоры, ал 1943 жылдан 1957 жылға дейін Кембриждегі генетика кафедрасының меңгерушісі болып қызмет атқарды.

Ол таңдамалылардың үлестірім теориясын, дисперсиялық және дискриминанттық талдау әдісі, тәжірибені жоспарлау теориясын, ең жоғарғы шындыққа ұқсас әдісі және заманауи қолданбалы статистика мен математикалық генетиканың негізін құрайтын көптеген теориялардың негізін салушы болып табылады.

1.3. Мәліметтерді жинау, ұсыну және жіктелеу

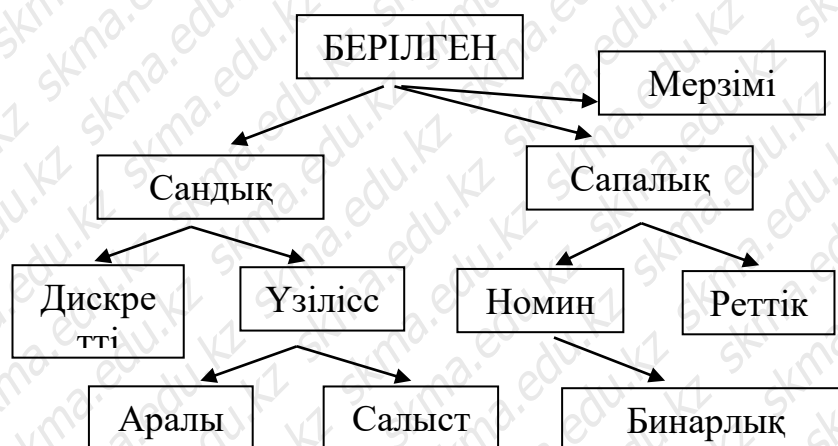
Кез келген статистикалық зерттеудің бірінші кезеңі талдау жасалатын нысанның немесе үдерістің айнымалыларының нақты шамалары жөнінде мәліметтер жинау.

Статистикалық берілгендерді жинау дегеніміз зерттелетін жиынтықтың элементтері туралы мәлімет алу үдерісі және олардың қасиеттері. Бұл берілгендер статистикалық өңдеу және талдау жасауға негіз болады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 5 беті

Екінші кезеңі берілгендердің типіне талдау жасау.

Берілгендердің типтерінің жіктелімі төмендегі суретте көрсетілген. Берілгендердің негізгі типтері сандық және сапалық болып бөлінеді (1.2-сурет).



1.2-сурет. Статистикалық берілгендердің типі

Сандық берілгендер – дискретті (үзілісті) және үзіліссіз болып бөлінеді.

Дискретті берілгендер – тек бүтін сан яғни бөлшек сан болуы мүмкін емес түрде алынған сандық берілгендер. Мысалы: балалар саны және т.б.

Үздіксіз (немесе үзіліссіз) берілгендер – бұл теориялық жағынан алғанда бөлшек бөлігі болуы мүмкін, үзіліссіз шкалада өлшегенде алынатын берілгендер. Мысалы: дене массасы, бойы, артериялық қысым және т.б.

Үзіліссіз берілгендер аралық және салыстырмалы болып бөлінеді.

Аралық берілгендер – физикалық мәні бар, абсолюттік шамалары өлшенетін үздіксіз берілгендердің түрі.

Салыстырмалы берілгендер – белгі мәнінің алғашқы күйіне (немесе басқа күйіне) салыстырғанда мәнінің өзгеру (өсу немесе кему) үлесін сипаттайтын үздіксіз берілгендердің түрі. Бұл берілгендер өлшемсіз шама болып табылады немесе пайызбен өлшенеді.

Сапалық берілгендер – номиналды және реттеуші болып бөлінеді.

Номиналды берілгендер – өлшенбейтін категорияларды шартты түрде бейнелейтін код түріндегі (диагноз кодтары) берілгендер.

Реттік берілгендер – бір белгінің анық байқалу дәрежесін шартты түрде бейнелейтін (қатерлі ісік ауруларының кезеңі, жүрек талмасының дәрежесі және т. б.) сапалық берілгендердің түрі.

Бұлардың дискретті берілгендерден айырмашылығы аурудың белгісін өлшеу үшін пропорционалды шкалалардың болмауы.

Бинарлық (дихотомиялық) берілгендер – сапалық мәліметтердің ерекше түрі. Мұндай типті белгінің мүмкін болатын екі мәні бар (жынысы, қандайда бір ауру түрінің болуы немесе болмауы).

Берілгендердің ерекше түрі *мерзімі* болып табылады. Кейде олармен қандайда бір арифметикалық амалдар орындау (екі оқиғаның арасындағы осы оқиғалардың күндері бойынша абсолютті уақыт кезеңін есептеу) қажет болады.

Кейде жоғарыда келтірілген түрлердің дербес жағдайы болып табылатын берілгендердің кейбір ерекше дербес түрлерін бөліп қарастырады: шенін, ұпайлар, визуалды ұқсас шкалалар, цензуралы берілгендер және т.б.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 6 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

1.4. Медициналық-биологиялық зерттеулерде қолданылатын өлшеу шкалаларының типтері

Өлшеу – нысандарды белгілі бір көрсеткіштері немесе сипатына (белгілері, атрибуттары) қарай салыстыру рәсімі.

Шкала – міндетті, қажетті өлшеу рәсімінің элементі.

Медициналық-биологиялық зерттеулерде қолданылатын өлшеу шкалаларының негізгі типтері:

Номиналды немесе **атаулар** шкаласы нысанның қасиеттерін классификациялауда, оларға сандық, әріптік және басқа символдық сипаттамалар беру үшін (жынысы, ұлты, көзінің, шашының түсі, диагнозы т.б.) қолданылады. (1.3-суретте халықаралық аурудың, классификаторының электрондық үзіндісі көрсетілген, бұл жерде әрбір ауру типіне арнайы код берілген.)

МКБ-10 Блоки.

Класс: БӨЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

- Блок (J00-J06) - Острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей
- Блок (J10-J18) - Грипп и пневмония
- Блок (J20-J22) - Другие острые респираторные инфекции нижних дыхательных путей
- Блок (J30-J39) - Другие болезни верхних дыхательных путей
- Блок (J40-J47) - Хронические болезни нижних дыхательных путей
- Блок (J60-J70) - Болезни легкого, вызванные внешними агентами
- Блок (J80-J84) - Другие респираторные болезни, поражающие главным образом интерстициальную ткань
- Блок (J85-J86) - Гнойные и некротические состояния нижних дыхательных путей
- Блок (J90-J94) - Другие болезни плевры
- Блок (J95-J99) - Другие болезни органов дыхания

1.3-сурет. Аурулардың халықаралық классификаторы-атаулар шкаласының мысалы

Реттік немесе **шендік шкаласы** – белгілердің шамасына қарай (Мясников шкаласы бойынша гипертониялық аурулардың кезеңі, Стражеско-Василенко-Лангу шкаласы бойынша жүрек талмасының дәрежесі, Фогельсон бойынша жүректің жеткіліксіздігінің айқындық дәрежесі шкаласы және т.б.) реттейді (1.4-сурет).

Кезең	Белгілер
1	Миокард жиырылуының жылдамдығын төмендету, фракция лактыруды төмендету, еңтігу, жүректің қатты соғуы, физикалық жүктемеде шаршау.
2	Қан айналысының жеткіліксіздігі әлсіз немесе маңызды. Айтылған қан айналысының жеткіліксіздігі алғашқы кезеңде тек физикалық жүктемеде ғана емес, тыныштық кезде де байқалады.
3	Жүрек қызметінің болмашы бұзылуы және тыныштық кездегі гемодинамикасы, сонымен бірге ағзадағы айқын дистрофиялық және ұлпадағы құрылымдық өзгерістер.

1.4-сурет. Фогельсон бойынша коронарлық жеткіліксіздігінің айқындық дәрежесі шкаласы - реттік шкаланың мысалы

Аралық шкаласы – белгілердің жеке өлшемдерінің ауытқуын (уақыт, температура, тест ұпайлары) көрсетеді.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 7 беті



1.5-сурет. Секундомер, термометр – аралық шкаланың мысалы

Қарым-қатынас шкаласы – өлшенген белгілердің қатынасын (бойы, салмағы, реакция мерзімі, тесттегі орындалған тапсырмалар саны) көрсетеді (1.6-сурет).



1.6-сурет. Таразы - қатынас шкаласының мысалы

1.5. Биостатистикадағы өлшеудің сенімділігі және ақиқаттылығы.

Өлшеу барысында оның **сенімділігі** және **ақиқаттылығы** бойынша сұрақ туындайды.

Өлшеу **сенімділігі** өлшеудің:

дұрыстығына (шкала дұрыс таңдалды ма, көрсеткіш дұрыс жазылды ма, жүйелік қателіктер ескерілді ме және т.с.с);
орнықтылығына (қайта өлшеу барысында мәліметтер сәйкес келе ме);
қисындылығына (өлшеу керек нысанның дәл өзі ме, әлде оған ұқсас түрі алынды ма) тәуелді болады.

Өлшеу **ақиқаттылығы** нақты жағдайдағы шамаға салыстырғанда өлшеу дәлдігін сипаттайды.

Ақиқаттылыққа тексерудің басты бағыты, ақпараттарды әртүрлі ақпарат таратушы көздерден алуына негізделген.

2. Тақырып бойынша ауызша сұрақ- жауап.

3. Тесттен өту ("easyQuizzzy" бағдарламасы бойынша тест тапсырмаларын орындау)

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

- **Негізгі**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 8 беті

2. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Медициналық биологиялық деректерді статистикалық талдауда EXCEL және SPSS statistics бағдарламаларын қолдану. Оқу құралы.- ИП "АҚНҰР", 2021
3. Бөлешов М.Ә. Медициналық статистика: оқулық.-Эверо, 2015
4. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014
5. Раманқұлова А.А. Биостатистика.-Ақ-Нұр, 2013

• **Қосымша**

1. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо, 2013.- 108с
2. Койчубеков Б.К. Букеева А.С., Такуаина А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу әдістемелік құрал.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 108 б.

• **Электрондық оқулықтар**

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: оқулық /Қ.Ж. Құдабаев [ж/б.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб). - Шымкент: ОҚМФА, 2015. - 185 бет. эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Биологиялық статистика. Раманқұлова А.А. 2019 <https://aknurpress.kz/reader/web/1068>
3. Медициналық-биологиялық деректерді статистикалық талдауда excel және spss statistics бағдарламаларын қолдану
4. Койчубеков Б.К., Букеева А.С., Такуаина А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика. Оқу-әдістемелік құрал – Алматы, Эверо, 2020.- 108 б. https://elib.kz/ru/search/read_book/869/

8. Бақылау:

1. «Биостатистика» деген не?
2. Биометриканың дамуындағы Ф.Гальтон, К.Пирсон, Р.Фишер ғалымдарының ролі қандай?
3. Статистикалық берілгендердің қандай типтерін білесіздер?
4. Медициналық-биологиялық зерттеулерде өлшну шкаласының қандай типтері қолданылады?

№2 сабақ

1. **Тақырыбы:** Вариациялық қатар
2. **Мақсаты:** Вариациялық қатардың сандық сипаттамаларын есептеу және оларды түсіндіру және «Statistica» бағдарламасының кейбір мүмкіндіктерімен танысу.
3. **Оқыту міндеттері:**
 - Вариациялық қатардың сандық сипаттамаларын есептеуді үйрету;
 - Вариациялық қатардың сандық сипаттамаларын түсіндіруді үйрету.
 - берілген мәліметтерге кесте жасауды, өңдеуді, сақтауды үйрену;
 - "STATISTICA" бағдарламасында қарапайым сызбаларды құруды және статистикалық жиынтықтармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру.
4. **Тақырыптың негізгі сұрақтары:**
 1. Вариациялық қатардың орталық үрдісінің шаралары.
 2. Вариациялық қатардың шашырау шаралары.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 9 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

3. Вариациялық қатардың сандық сипаттамаларын түсіндіру.
4. "STATISTICA" бағдарламасында статистикалық талдау жүргізу кезеңдері.
5. "STATISTICA" бағдарламасында жасалатын құжаттардың түрлері. Олардың кеңейтілімі.
6. "STATISTICA" бағдарламасының жұмыс терезесінің элементтері.
7. Электрондық кестедегі бағандармен және жолдармен жұмыс жасау.
8. "STATISTICA" бағдарламасында қарапайым сызбалар құру.

5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: практикум/ Компьютерде тәжірибелік жұмыс/ Ситуациялық есептерді шешу
Тапсырма

1-Мысал. Жоғары тиімді жаңа антибиотикті зерттеуге семіздікке бейім іріңді хирургия бөлімінің науқастары қатысты. Науқастардың салмағына қарай келесі үлестірім алынды:

Дене салмағы, кг	Науқас саны, адам.
90	1
100	4
120	8
130	6
140	2
Барлығы:	21

Вариациялық қатардың көрсеткіштерін: орташасын, модасын, медианасын, дисперсиясын, орташа квадраттық ауытқуын, вариация коэффициентін, вариация құлашын, 25-ші және 75-ші процентилен есептеңіз. Көрсетілген нұсқалық қатар қалыпты үлестірім заңына сәйкес келеме?

Шешуі.

Есептеу кестесін құру.

x_i	v_i	$x_i \cdot v_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot v_i$
90	1	90	-29,5	870,25	870,25
100	4	400	-19,5	380,25	1521
120	8	960	0,5	0,25	2
130	6	780	10,5	110,25	661,5
140	2	280	20,5	420,25	840,5
Барлығы	21	2510			3895,25

1) Орташа мәнін есептеу керек: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} = \frac{2510}{21} \approx 119,5$ яғни, науқастардың орташа

салмағы 119,5 кг.

2) Модасын анықтау: $Mo = 120$ яғни, бақылауда ең көп кездесетін мән 120 кг.

3) Медианасын анықтау: $Me = 120$ яғни, 120 кг мәні вариациялық қатардың ортасында орналасқан.

4) Дисперсиясын есептеу керек: $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot v_i}{n - 1} = \frac{3895,2}{20} \approx 194,76$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 10 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	

5) Орташа квадраттық ауытқуын есептеу керек: $S = \sqrt{S^2} = \sqrt{194,76} \approx 13,96$

яғни, науқастардың салмағының ауытқуы 13,96 кг.

6) Вариация коэффициентін есептеу керек: $V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{13,96}{119,5} \cdot 100\% \approx 11,7\%$

$V \leq 33\%$ болғандықтан таңдама біртекті.

7) Вариациялық қатардың құлашын есептеу керек: $R = x_{\max} - x_{\min} = 140 - 90 = 50$, яғни, ең үлкен және ең кіші мәндерінің арасындағы салмақ айырмашылығы 50кг

8) Вариациялық қатарды реттелген таңдама түрінде көрсету: 90, 100, 100, 100, 100, 120, 120, 120, 120, 120, 120, 120, 130, 130, 130, 130, 130, 130, 140, 140.

50-ші процентилдің нөмері (медианасы) $N_{P_{50}} = \frac{n+1}{2} = \frac{21+1}{2} = 11$ $Me=120$.

25-ші процентилдің нөмері (төменгі кватилі) $N_{P_{25}} = \frac{n+1}{4} = \frac{21+1}{4} = 5,5$ $P_{25}=120$.

75-ші процентилдің нөмері (жоғарғы кватилі) $N_{P_{75}} = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(21+1)}{4} = 16,5$ $P_{75}=130$.

Мысал 2

Параметрлері: $\mu=170$, $\sigma=7$, бір қалыпты үлестірілген ОҚМА-ның бірінші курс студенттерінің бойы өлшемінің нәтижесімен берілген кездейсоқ 100 таңдама санды «Statistica 10» бағдарламасында құру керек.

Орташа мәнін, қосындысын, модасын, медианасын, геометрикалық орташасын, гармоникалық орташасын, стандартты ауытқуын, дисперсиясын, орташа стандарттық кателігін, орташаның сенімділік аралығын, ассиметриясын, бұзылуын, таңдаманың ең үлкен және ең кіші мәндерін, төменгі және жоғарғы кватилдерін, құлашын есептеу керек.

Гистограммасын, бір қалыпты ықтималдық және «мұртты жәшік» сызбаларын тұрғызу керек. Нәтижелерді түсіндіріп беру керек

1. Электрондық кестені құру.

«Statistica 10» бағдарламасын ашу. Экранда 10*10 өлшемді түрде электронды кесте пайда болады. Егер кесте пайда болмаса, онда *Home* → *File* → *New* → *Spreadsheet* әрекетін орындау керек.

2. Кестелердің өлшемдерін баптау.

Берілгендер үшін 1 баған және 100 қатар талап етіледі. Артық 9 бағанды жою және 90 қатар қосу керек.

3. Кестенің тақырыбын безендіру.

Кестенің тақырыбын «ОҚМА 1 курс студенттерінің бойы» қатардың астындағы ақ өріске: *Data: Spreadsheet1 (1v by 100c)* енгізу керек.

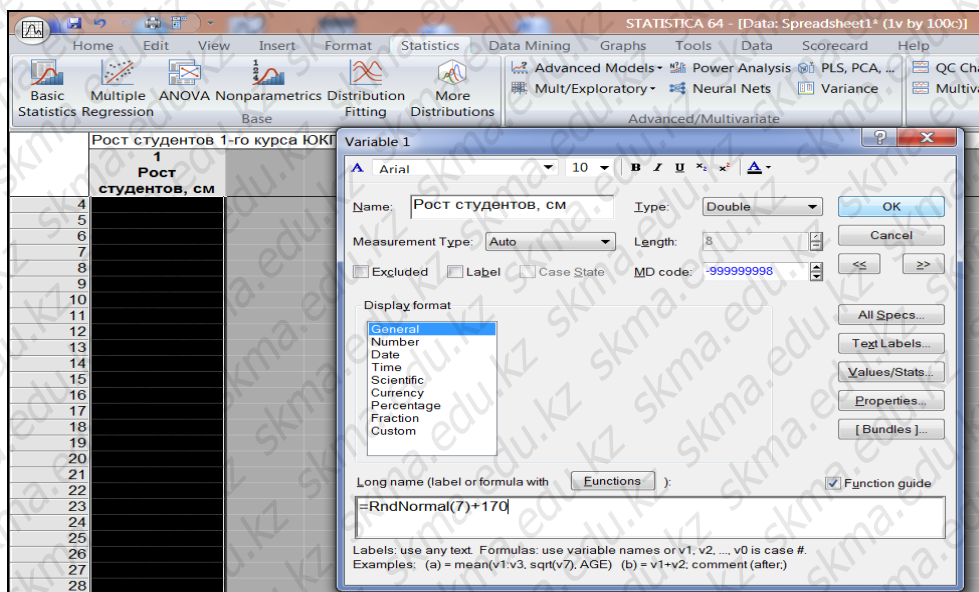
4. Айнымалының атын беру.

«Var1» айнымалының атына тышқанның сол жақ батырмасымен екі рет шерту керек. Айнымалының спецификациясы терезесін шақыру керек. *Name* (Аты) өрісінде «Студенттердің бойы, см» жазу, «OK» батырмасын басу керек. Егер аты толық көрінбесе, онда бағанды созу керек.

5. Бір қалыпты үлестірім заңына бағынатын таңдаманы құру.

«Var1» айнымалының спецификация терезесіндегі *Long name* (Ұзын атау) өрісіне «=RndNormal(7)+170» формуласын жазу (1-сурет), «OK» батырмасын басу керек. Бағдарлама автоматты түрде ұяшықтарды сандармен толтырады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 11 беті



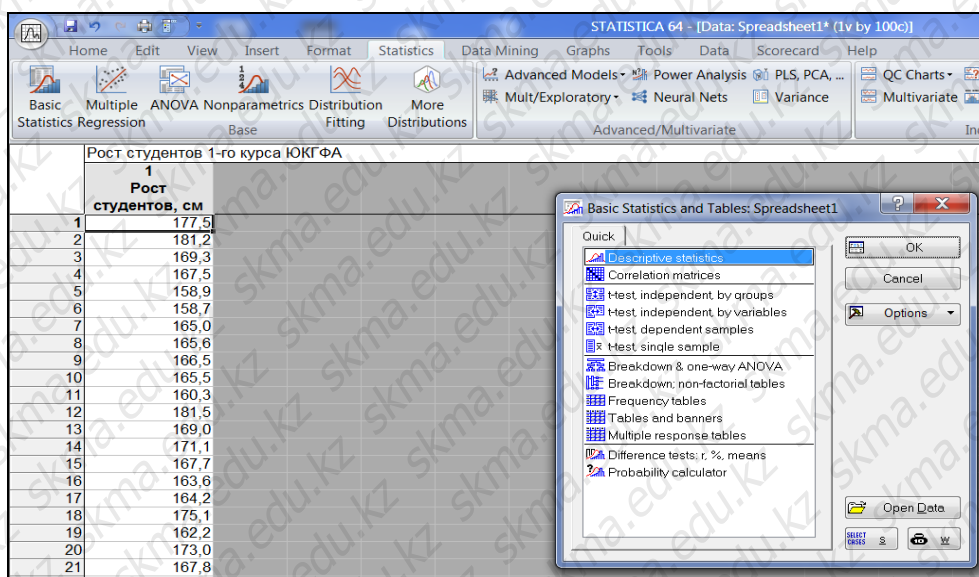
1- сурет. Бір қалыпты үлестірім заңына бағынатын таңдаманы құру.

6. Сандық берілгендердің пішімін өзгерту.

«Var1» айнымалылардың спецификациясы терезесінен, *Display format* (Пішім көрінісі) өрісінде *Number* (Сандық) таңдау, *Decimal places* (Ондық разрядтар) өрісіне «1» қою, «OK» батырмасын басу керек.

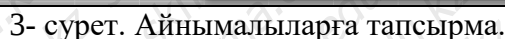
7. Таңдаманың сандық сипаттамаларын есептеу.

Basic Statistics → *Descriptive statistics* (2-сурет) → OK.



2-сурет. *Descriptive statistics* рәсімін таңдау.

Variables-ке айнымалыларды беру (3-сурет).



Valid N – таңдама көлемі;

Mean - орташа;

Sum - қосынды;

Median - медиана;

Geom. mean – геометриялық орташа;

Harm. теап – гармоникалық орташа;

Standard Deviation – орташа квадраттық ауытқу;

Variance - дисперсия;

Std. err. of mean – орташаның стандартты қателігі;

Conf. limits for means – орташа үшін сенімділік аралығы;

Skewness - асимметрия;

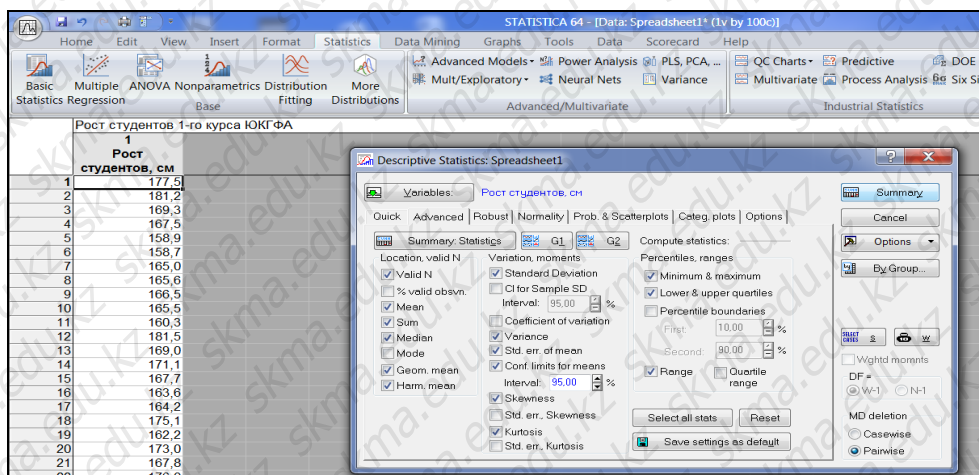
Kurtosis - бұзылу;

Minimum & maximum – ең кіші және ең үлкен мән;

Lower & upper quartiles – төменгі және жоғарғы квартилдер;

Range - құлаш (4- сурет).

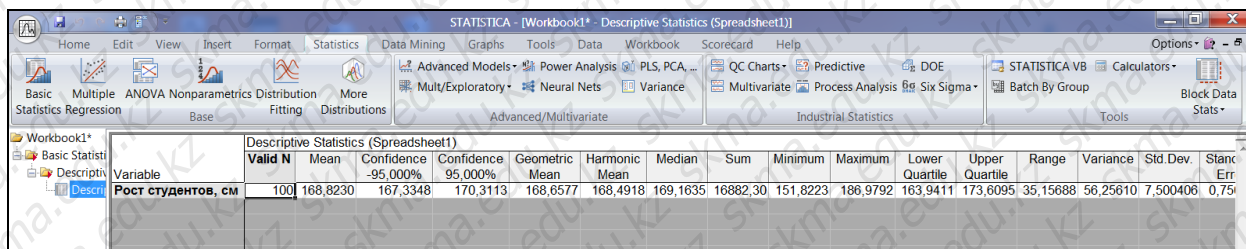
«Summary» батырмасын басу керек.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 13 беті

4-сурет. Сандық сипаттамаларды таңдау.

Экранда қорытынды кесте шығады. (5-сурет).



Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,000%	Confidence 95,000%	Geometric Mean	Harmonic Mean	Median	Sum	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Range	Variance	Std. Dev.	Stanc Err
Рост студентов, см	100	168,8230	167,3348	170,3113	168,6577	168,4918	169,1635	16882,30	151,8223	186,9792	163,9411	173,6095	35,15688	56,25610	7,500406	0,75

5- сурет. Таңдаманың сандық сипаттамаларымен берілген қорытынды кесте.

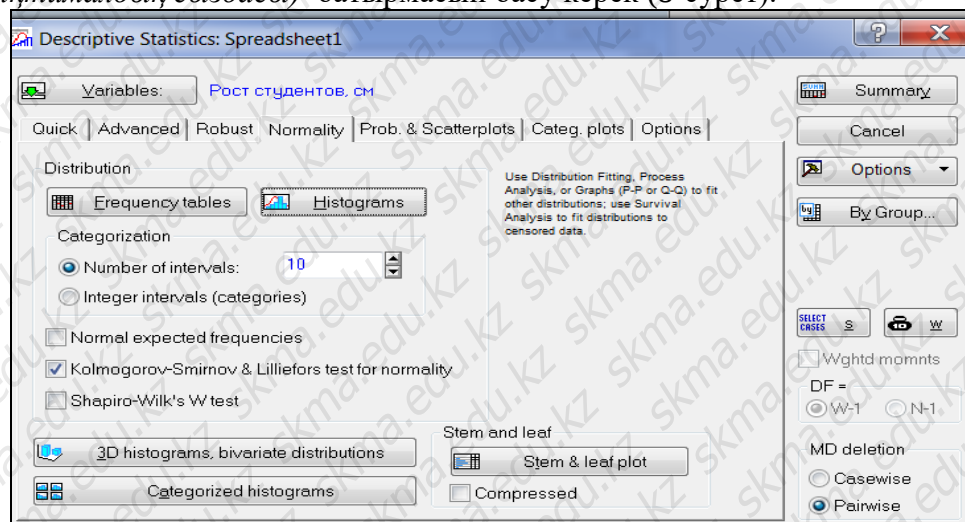
8. Гистограмма тұрғызу.

Descriptive statistics талдау терезесіне оралу, *Normality (Қалыпты)* қойындысын таңдау, *Histograms (Гистограммалар)* батырмасын басу керек (6-сурет).

Экранда гистограмма пайда болады (7-сурет). Гистограммадағы қызыл сызық - бір қалыпты үлестірім тығыздығының сызбасы.

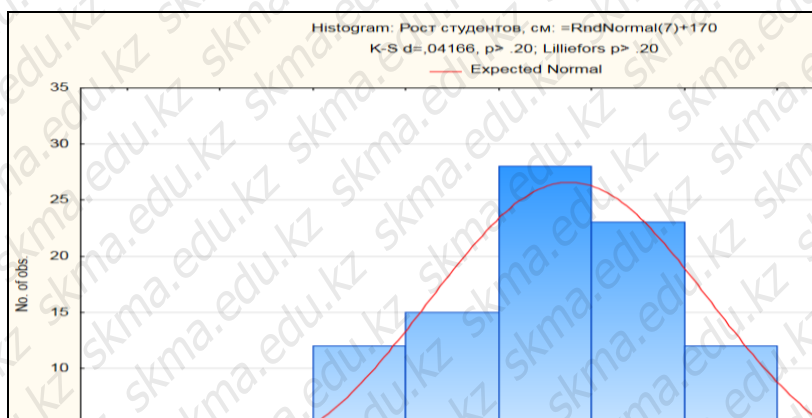
9. Бір қалыпты ықтималдық сызбасын тұрғызу.

Descriptive statistics талдау терезесіне оралу, *Prob. & Scatterplots (Ықтималдық сызбасы және шашырау диаграммасы)* қойындысын таңдау, *Normal probability plot (Бір қалыпты ықтималдық сызбасы)* батырмасын басу керек (8-сурет).

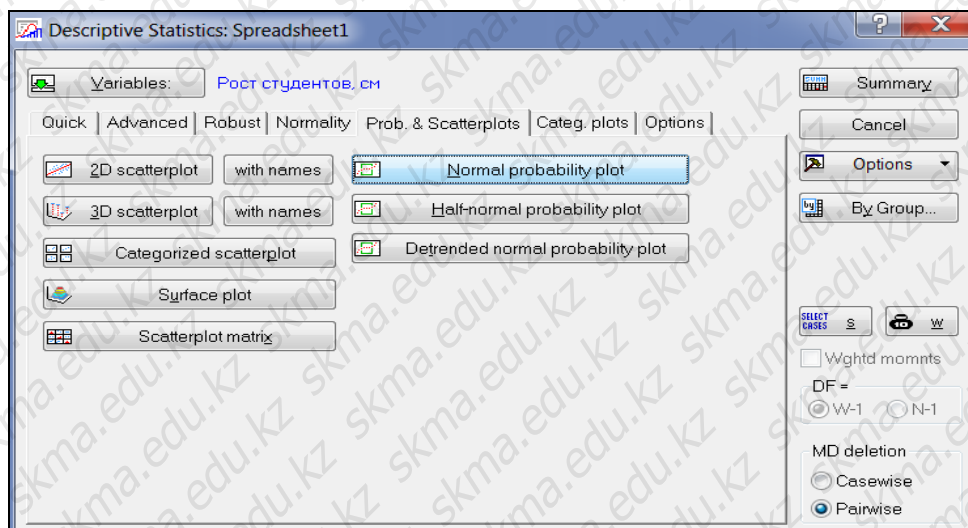


6-сурет. Гистограмманы тұрғызу.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 14 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		



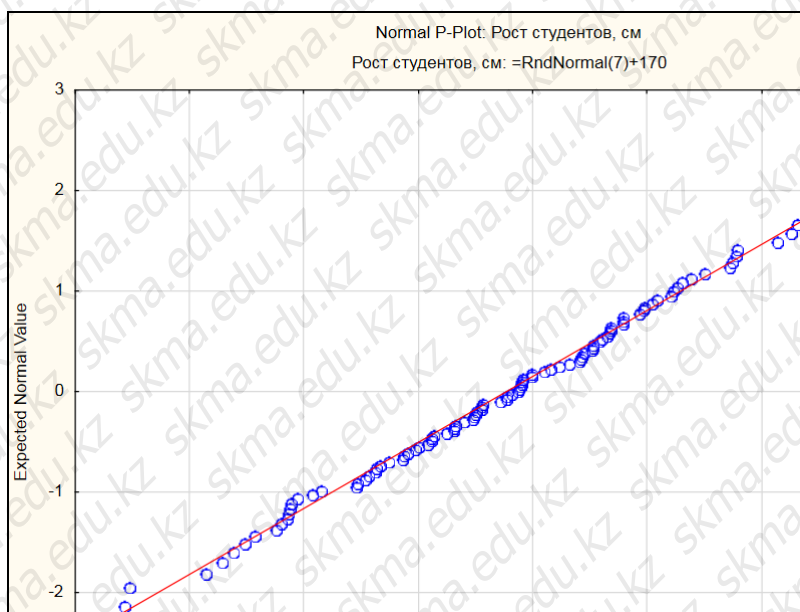
7-сурет. Гистограмма.



8-сурет. Бір қалыпты ықтималдық сызбасы.

Экранда бір қалыпты ықтималдық сызбасы шығады (9-сурет). Гистограммадағы қызыл сызық – бір қалыпты үлестірімнің тығыздығы, көк нүктелер - бақыланған таңдамалар. Көк нүктелер қызыл сызыққа неғұрлым жақын жатса, соғұрлым үлестірім «қалыпты».

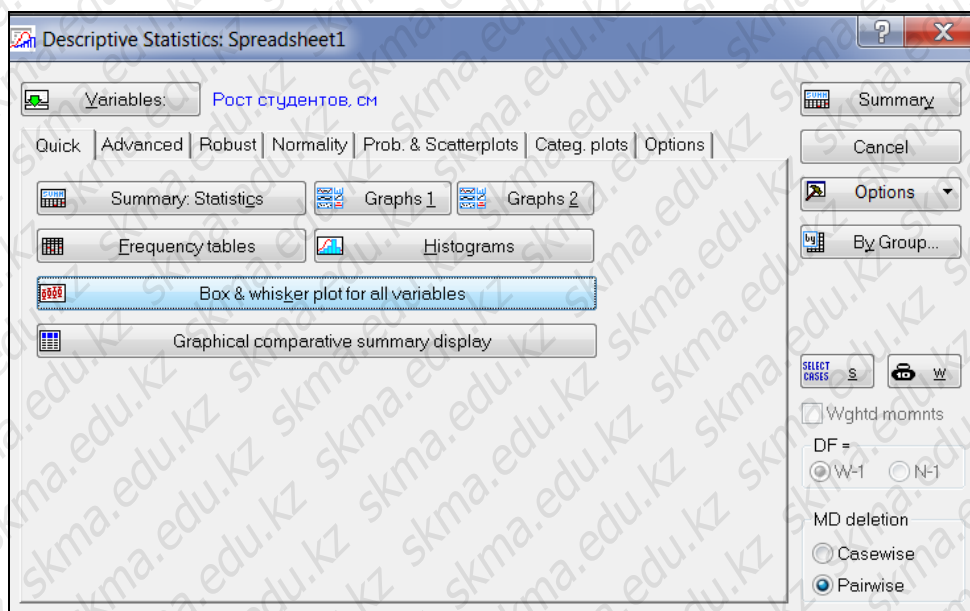
ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 15 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		



9-сурет. Бір қалыпты ықтималдық сызбасы

10. «Мұрттары бар жәшік» сызбасын тұрғызу.

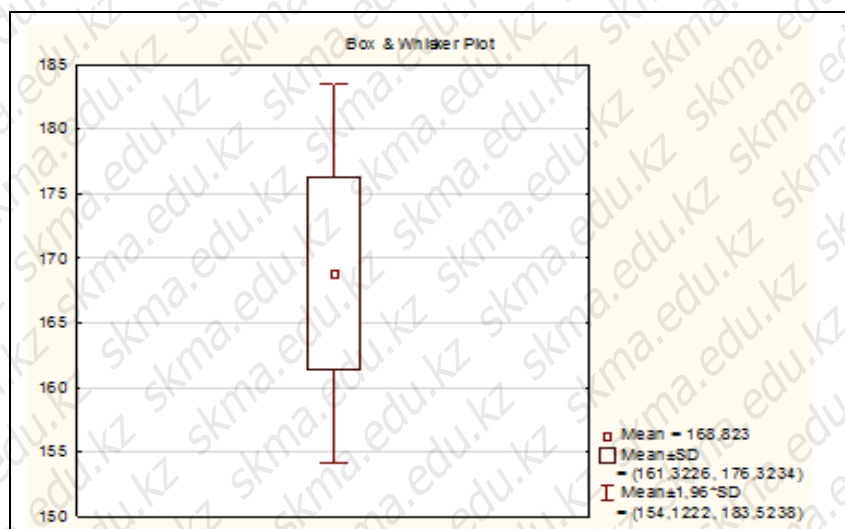
Descriptive statistics талдау терезесіне оралу, *Quick (Жылдам)* қойындысын таңдау, *Box & whisker plot for all variables* (Барлық айнымалылар үшін «Мұрттары бар жәшік» сызбасы) батырмасын басу керек (10-сурет).



10-сурет. «Мұрттары бар жәшік» сызбасын тұрғызу.

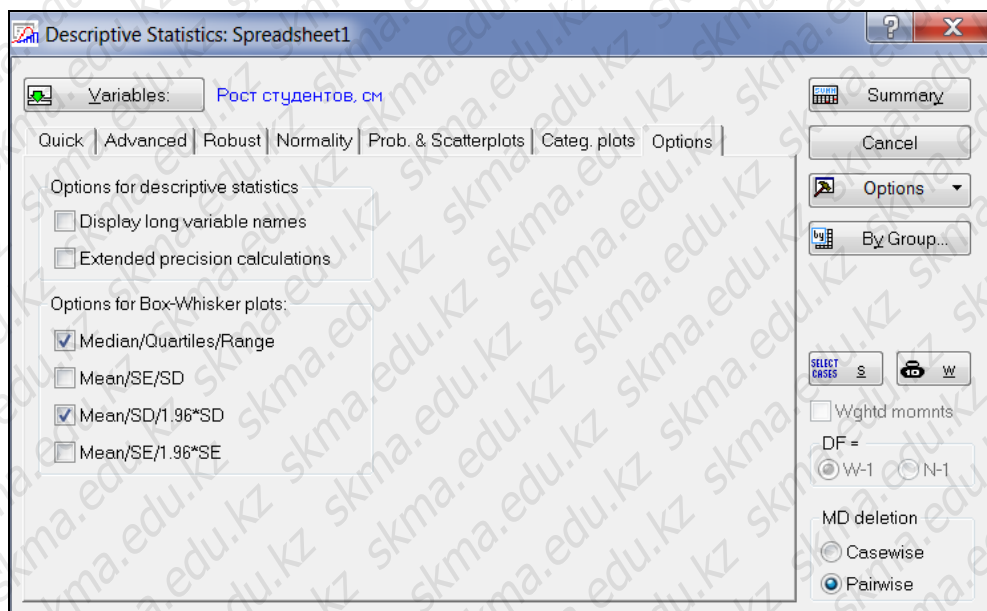
Экранда «мұрттары бар жәшік» сызбасы шығады (11-сурет). Сызбаның төменге бөлігінде орналасқан «аңызнамада»: орташа және орташаның сенімділік аралықтары көрсетілген.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 16 беті



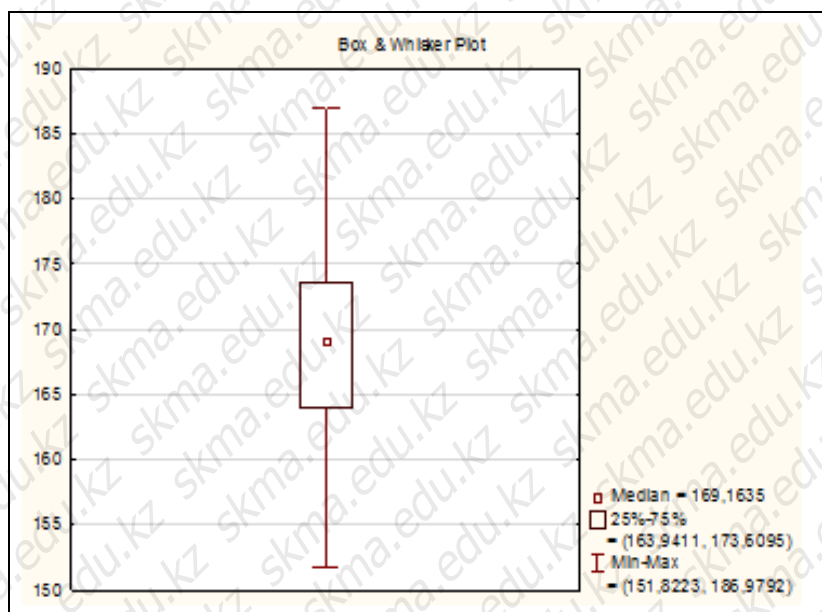
11-сурет. «Мұрттары бар жәшік» сызбасы.

Сызбаның «аңызнамасында» медиана, төменгі және жоғарғы кватилдер және құлаш туралы ақпараттар қамтылу үшін *Options* қойындысын таңдау және *Median/Quartiles/Range* ерекшеліу, (12 сурет), «*Summary*» батырмасын басу, содан кейін қайтадан «мұрттары бар жәшік» сызбасын тұрғызу керек (13 сурет).



12-сурет. «Мұрттары бар жәшік» сызбасы үшін опцияларды таңдау.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 17 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		



13-сурет. «Мұрттары бар жәшік» сызбасы.

11. Берілгендерді сақтау.

Жұмыс столында «Student» бумасын құру керек. Бұл бумада «Sample.sta» атты берілгендерді кестесін сақтау керек: Home→File→Save→Save As.

Осы бумаға «Analysis results.stw» атты жұмыс кітабын сақтау керек: Home→File→Save→Save As.

Тапсырмалар:

1) Орақ тәріздес жасуша ауырлығы қан аздығының клиникалық бағалануы берілген: 0; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 2; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 6; 7; 9; 10; 11. Таңдаманы вариациялық қатар ретінде көрсет, орташа мәнін, дисперсиясын, орташа квадраттық ауытқуын, вариация коэффициентін, медианасын, модасын, 25-ші және 75-ші процентиін табыңыз. Таңдаманы қалыпты үлестірілген жиынтықтан алынды деп есептеуге бола ма? Алынған нәтижелерді Statistica бағдарламасында тексеру.

2) Жүректің ишемиялық аурумен ауырған 12 адамнан стенокардия ауруы ұстауының дамуына дейін физикалық жүктеме ұзақтығы 289, 203, 359, 243, 232, 210, 251, 246, 224, 239, 220, 211 (секундпен өлшенген) туралы деректер берілген. Орташа мәнін, дисперсиясын, орташа квадраттық ауытқуын, вариация коэффициентін, медианасын, 25-ші және 75-ші процентиін табыңыз. Таңдаманы қалыпты үлестірілген жиынтықтан алынды деп есептеуге бола ма? Алынған нәтижелерді Statistica бағдарламасында тексеру.

3) Көз тор қабаты тамырларының өткізгіштігін бағалау нәтижесі берілген: 1,2; 1,4; 1,6; 1,7; 1,7; 1,8; 2,2; 2,3; 2,4; 6,4; 19,0; 23,6. Орташа мәнін, дисперсиясын, орташа квадраттық ауытқуын, вариация коэффициентін, медианасын, 25-ші және 75-ші процентиін табыңыз. Таңдаманы қалыпты үлестірілген жиынтықтан алынды деп есептеуге бола ма? Алынған нәтижелерді Statistica бағдарламасында тексеру.

4) 25 күн ішінде жедел көмекке жүгінгендердің саны тіркелді. Нәтижесінде алынған таңдама: 1, 0, 4, 2, 3, 5, 2, 4, 0, 1, 8, 5, 2, 4, 3, 3, 2, 5, 1, 3, 2, 5, 1, 3, 2. Таңдаманы вариациялық қатар ретінде көрсет, орташа мәнін, дисперсиясын, орташа квадраттық ауытқуын, вариация коэффициентін, модасын және медианасын табыңыз. Алынған нәтижелерді Statistica бағдарламасында тексеру.

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 19 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

- нөлдік және баламалы болжамдарды қалыптастыруды үйрену;
- белгілер алгоритмін меңгеру;
- нәтижені түсіндіруді үйрену;
- Пирсонның келісім белгісі және Колмогоров-Смирнов келісім белгісін «Statistica» бағдарламасында іске асыру.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Статистикалық болжамды тексерудің сызбасы.
2. Қалыпты үлестірілім болжамын тексеру үшін Пирсонның келісім белгісі.
3. Колмогоров-Смирновтың қалыпты үлестірілім болжамын тексеру үшін келісім белгісі.
4. STATISTICA бағдарламасында үлестірілімнің қалыптылығы туралы болжамды тексеру.

5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: Компьютерде тәжірибелік жұмыс /Ситуациялық есептерді шешу

Тапсырма

Мысал 1. Шығарылатын өнімді статистикалық талдау үшін таблетканың сынуға беріктігі тексерілді. Келесі нәтижелер (дециньютонмен) алынды.

Аралықтар	Жиіліктер, v_i	Аралықтың ортасы, x_i
(373;421]	4	397
(421;445]	6	433
(445;469]	25	457
(469;493]	31	481
(493;517]	44	505
(517;541]	35	529
(541;565]	16	553
(565;589]	4	577

χ^2 -Пирсонның келісім белгісінің көмегімен таблетканың сынуға беріктігінің қалыпты үлестірім болжамын тексеру.

Шешуі.

1) Есептеу кестесін құру керек:

x_i	v_i	$x_i \cdot v_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot v_i$
397	4	1588	-103	10609	42436
433	6	2598	-67	4489	26934
457	25	11425	-43	1849	46225
481	31	14911	-19	361	11191
505	44	22220	5	25	1100
529	35	18515	29	841	29435
553	16	8848	53	2809	44944
577	4	2308	77	5929	23716
Барлығы	165	82413			225981

2) Орташа мәнін есептеу керек: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} = \frac{82413}{165} \approx 500$.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 20 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

3) Дисперсиясын есептеу керек: $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \nu_i}{n-1} = \frac{225981}{164} \approx 1377,9$

4) Түзетілген таңдамалы дисперсиясын есептеу керек: $s^2 = \frac{n}{n-1} S^2 = \frac{165}{165-1} \cdot 1377,9 \approx 1386$.

5) Түзетілген орташа квадраттық ауытқуды есептеу керек: $s = \sqrt{s^2} = \sqrt{1386} \approx 37$.

χ^2 -Пирсонның келісім белгісінің көмегімен болжамның қалыпты үлестірілгенін тексеру керек.

$p_i(x_i \leq X \leq x_{i+1}) = F\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{s}\right) - F\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)$ формуласын пайдаланып кездейсоқ шаманың $[x_i, x_{i+1}]$ аралыққа түсуін есептеу керек, мұндағы $F(x)$ – нормаланған қалыпты үлестірім функциясы (1-қосымшаны қара).

1-қосымша. Нормаланған қалыпты үлестерім функциясы мәндерінің кестесі

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0,00	0,500000	1,00	0,841345	2,00	0,977250
0,05	0,519939	1,05	0,853141	2,05	0,979818
0,10	0,539828	1,10	0,864334	2,10	0,982136
0,15	0,559618	1,15	0,874928	2,15	0,984222
0,20	0,579260	1,20	0,884930	2,20	0,986097
0,25	0,589706	1,25	0,894350	2,25	0,987776
0,30	0,617911	1,30	0,903200	2,30	0,989276
0,35	0,636831	1,35	0,911492	2,35	0,990613
0,40	0,655422	1,40	0,919243	2,40	0,991802
0,45	0,673645	1,45	0,926471	2,45	0,992857
0,50	0,691463	1,50	0,933193	2,50	0,993790
0,55	0,708840	1,55	0,939429	2,55	0,994614
0,60	0,725747	1,60	0,945201	2,60	0,995339
0,65	0,742154	1,65	0,950528	2,65	0,995975
0,70	0,758036	1,70	0,955434	2,70	0,996533
0,75	0,773373	1,75	0,959941	2,75	0,997020
0,80	0,788145	1,80	0,964070	2,80	0,997445
0,85	0,802338	1,85	0,967843	2,85	0,997814
0,90	0,815940	1,90	0,971283	2,90	0,998134
0,95	0,828944	1,95	0,974412	2,95	0,998411
				3,00	0,998650

$$p_1(373 < X \leq 421) = \Phi\left(\frac{421 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{373 - 500}{37}\right) = 0,02,$$

$$p_2(421 < X \leq 445) = \Phi\left(\frac{445 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{421 - 500}{37}\right) = 0,05,$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 беттің 21 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

$$p_3(445 < X \leq 469) = \Phi\left(\frac{469 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{445 - 500}{37}\right) = 0,15,$$

$$p_4(469 < X \leq 493) = \Phi\left(\frac{493 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{469 - 500}{37}\right) = 0,21,$$

$$p_5(493 < X \leq 517) = \Phi\left(\frac{517 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{493 - 500}{37}\right) = 0,26,$$

$$p_6(517 < X \leq 541) = \Phi\left(\frac{541 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{517 - 500}{37}\right) = 0,19,$$

$$p_7(541 < X \leq 565) = \Phi\left(\frac{565 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{541 - 500}{37}\right) = 0,09,$$

$$p_8(565 < X \leq 589) = \Phi\left(\frac{589 - 500}{37}\right) - \Phi\left(\frac{565 - 500}{37}\right) = 0,03.$$

6) Есептеу кестесін құру керек:

Аралық	Жиілік ν_i	Ықтималдылықтар p_i	Теориялық жиілік $\nu_i^* = np_i$	$(\nu_i - \nu_i^*)^2$	$\frac{(\nu_i - \nu_i^*)^2}{\nu_i^*}$
(373;421]	4	0,02	3,3≈3	1	0,3
(421;445]	6	0,05	8,25≈8	4	0,5
(445;469]	25	0,15	24,75≈25	0	0
(469;493]	31	0,21	34,65≈35	16	0,46
(493;517]	44	0,26	42,9≈43	1	0,02
(517;541]	35	0,19	31,35≈31	16	0,52
(541;565]	16	0,09	14,85≈15	1	0,07
(565;589]	4	0,03	4,95≈5	1	0,2
Қосындысы		1	165		2,07

7) Есептеу керек: $\chi^2_{есеп} = \sum_{i=1}^k \frac{(\nu_i - \nu_i^*)^2}{\nu_i^*} = 2,07.$

8) Анықтау керек: $\chi^2_{кесте}(\alpha; f)$, $f=k-3$, $\chi^2_{кесте}(0,05;5)=11,1$. (2 қосымшаны қара)

9) $\chi^2_{есеп}$ және $\chi^2_{кесте}$ салыстыру керек: $\chi^2_{есеп} < \chi^2_{кесте}$, демек, үлестірім бір қалыпты деген болжам қабылданады.

2 қосымша. χ^2 -Пирсон белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 22 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Число степеней свободы	Уровень значимости p					
	0,01	0,05	0,1	0,90	0,95	0,99
1	6,6	3,8	2,71	0,02	0,004	0,0002
2	9,2	6,0	4,61	0,21	0,1	0,02
3	11,3	7,8	6,25	0,58	0,35	0,12
4	13,3	9,5	7,78	1,06	0,71	0,30
5	15,1	11,1	9,24	1,61	1,15	0,55
6	16,8	12,6	10,6	2,20	1,64	0,87
7	18,5	14,1	12,0	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	8,5	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	10,9	9,39	7,01
19	36,2	30,1	27,2	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,6	14,0	12,63	9,54
23	41,6	35,2	32,0	14,8	13,1	10,2
24	43,0	36,4	33,2	15,7	13,8	10,9

Число степеней свободы	Уровень значимости p					
	0,01	0,05	0,1	0,90	0,95	0,99
25	44,3	37,7	34,4	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	20,6	18,5	15,0

Мысал 2. Колмогоров – Смирновтың келісім белгісінің көмегімен үлестірім бір қалыпты деген болжамды тексеру.

1) Төмендегі формуланы қолдана отырып, теориялық үлестірілім функциясының мәндерін анықтаңыз:

$$F(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{s}\right),$$

мұндағы $\Phi(x)$ – Лаплас функциясы (3 қосымшаны қара)

3 қосымша. Лаплас функциясының мәндерінің кестесі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 23 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сотые доли x										
0,0	0,0000	0040	0080	0112	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3079	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3553	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4430	4441
1,6	4452	4463	4474	4485	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4700	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4762	4767
Десятые доли x										
2,	4773	4821	4861	4893	4918	4938	4953	4965	4974	4981
3,	4987	4990	4993	4995	4997	4998	4998	4999	4999	5000 ⁸

$$F_1(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{421 - 500}{37}\right) = 0,02,$$

$$F_2(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{445 - 500}{37}\right) = 0,07,$$

$$F_3(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{469 - 500}{37}\right) = 0,20,$$

$$F_4(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{493 - 500}{37}\right) = 0,43,$$

$$F_5(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{517 - 500}{37}\right) = 0,68,$$

$$F_6(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{541 - 500}{37}\right) = 0,87,$$

$$F_7(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{565 - 500}{37}\right) = 0,96,$$

$$F_8(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{589 - 500}{37}\right) = 0,99.$$

2) Есептеу кестесін құру:

Аралық [x _i , x _{i+1}]	Жиілік v _i	Жинақталған жиілік V _{i, жинақталған}	$F_n(x) = \frac{V_{i, \text{жинақт}}}{n}$	F(x)	F _n (x) - F(x)
(373;421]	4	4	4/165=0,02	0,02	0
(421;445]	6	4+6=10	10/165=0,06	0,07	0,01
(445;469]	25	10+25=35	0,21	0,20	0,01
(469;493]	31	35+31=66	0,4	0,43	0,03
(493;517]	44	66+44=110	0,67	0,68	0,01
(517;541]	35	110+35=145	0,88	0,87	0,01
(541;565]	16	145+16=161	0,98	0,96	0,02

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 24 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

(565;589]	4	161+4=165	1	0,99	0,01
-----------	---	-----------	---	------	------

$$d_{\max} = \max |F_n(x) - F(x)| = 0,03.$$

$$3) \text{ Есептеу: } \lambda_{\text{есеп}} = d_{\max} \sqrt{n} = 0,03 \cdot \sqrt{165} \approx 0,39.$$

$$4) \lambda_{\text{кесте}} = 1,36.$$

5) $\lambda_{\text{есеп}}$ және $\lambda_{\text{кесте}}$ салыстыру: $\lambda_{\text{есеп}} < \lambda_{\text{кесте}}$, демек үлестірім бір қалыпты деген болжам қабылданады.

Тапсырма

1) Таңдама көлемі $n=200$, «X» бас жиынтықтыңтан алынған статистикалық қатар түрінде ұсынылған:

x_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
ν_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

$\alpha=0,05$ тең болғанда, Пирсонның - χ^2 және Колмогоров–Смирновтың келісім белгісінің көмегімен «X» бас жинақтың бір қалыпты үлестірілімінің болжамын тексеру керек.

2) Төмендегі берілген мәліметтерді пайдаланып, $\alpha=0,05$ тең болғанда, Пирсонның - χ^2 және Колмогоров–Смирновтың келісім белгісінің көмегімен «X» бас жинақтың бір қалыпты үлестірілімінің болжамын тексеру керек.

x_i	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
ν_i	365	245	150	100	70	45	25

3) Төмендегі берілген мәліметтерді пайдаланып, $\alpha=0,05$ тең болғанда, Пирсонның - χ^2 және Колмогоров–Смирновтың келісім белгісінің көмегімен «X» бас жинақтың бір қалыпты үлестірілімінің болжамын тексеру керек.

x_i	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
ν_i	23	24	11	9	3

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

• Негізгі

11. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014.
12. Чуудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Медициналық биологиялық деректерді статистикалық талдауда EXCEL және SPSS statistics бағдарламаларын қолдану. Оқу құралы.- ИП "АҚНҰР", 2021
13. Бөлешов М.Ә. Медициналық статистика: оқулық.-Эверо, 2015
14. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014
15. Раманқұлова А.А. Биостатистика.-Ақ-Нұр, 2013

• Қосымша

5. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо, 2013.- 108с
6. Койчубеков Б.К. Букеева А.С., Такуадинова А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 26 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

8. Нәтижелерді түсіндіру.

5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: Компьютерде тәжірибелік жұмыс/ Ситуациялық есептерді шешу

Тапсырма

5.1. Мысал. Егер босану кезінде аналық жатыр мойны ұзақ ашылмаса, онда босану ұзақтығы артады және кесер тілігін жасау қажет. Ғалымдар E_2 простагландин гелінің әсерін аналық жатыр мойнының ашылу жылдамдағын анықтамақшы болды. Зерттеуде босанатын 2 топ қатыстырылды.

Бірінші топтағы босанушылардың аналық жатырының мойнына E_2 простагландинген гелін, ал екінші топтағы босанушыларға плацебо гелін енгізді. Екі топтағы 21 босанушының жастары, бойы және босану уақыттары шамамен бірдей. Простагландин гелін пайдаланған топтағылардың босану уақыты орташа 8,5 сағатқа (орташа ауытқуы 4,7 сағат), ал бақылау тобындағылар 13,9 сағатқа (орташа ауытқу 4,1 сағат) созылды.

E_2 простагландин гелі босану ұзақтығын қысқартады деп тұжырым жасауға бола ма?

Шешуі.

1) $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2.$

$H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2.$

2) $\alpha=0,05$

3) $t_{расч} = \frac{13,9 - 8,5}{\sqrt{(21-1) \cdot 4,1^2 + (21-1) \cdot 4,7^2}} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 21}{21+21} (21+21-2)} \approx 4.$

4) $t_{кесте}(0,05;40) = 2,02.$ 5 кестеге қараңыз

Кесте 5. Стьюденттің t -белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

Еркіндік дәріжелер саны	Мыңыздылық деңгейі, p			
f	0,10	0,05	0,02	0,01
1	6,31	12,7	31,82	63,7
2	2,92	4,30	6,97	9,92
3	2,35	3,18	4,54	5,84
4	2,13	2,78	3,75	4,60
5	2,01	2,57	3,37	4,03
6	1,94	2,45	3,14	3,71
7	1,89	2,36	3,00	3,50
8	1,86	2,31	2,90	3,36
9	1,83	2,26	2,82	3,25
10	1,81	2,23	2,76	3,17
11	1,80	2,22	2,72	3,11
12	1,78	2,18	2,68	3,05
13	1,77	2,16	2,65	3,01
14	1,76	2,14	2,62	2,98
15	1,75	2,13	2,60	2,95
16	1,75	2,12	2,58	2,92
17	1,74	2,11	2,57	2,90
18	1,73	2,10	2,55	2,88

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 27 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

19	1,73	2,09	2,54	2,86
20	1,73	2,09	2,53	2,85
30	1,70	2,04	2,46	2,75
40	1,68	2,02	2,42	2,70
60	1,67	2,00	2,39	2,66
120	1,66	1,98	2,36	2,62
∞	1,64	1,96	2,33	2,58

5) $t_{есен} > t_{кесте}$, болғандықтан, «H₀» қабылданбайды, демек E₂ простагландин гелібосану ұзақтығын қысқартады.

Мысал 2. Жаңа гипогликемикалық препараттың әсерін бағалау үшін сусамыр ауруымен ауыратын науқастың пепаратты қабылдағанға дейінгі және кейінгі қан құрамындағы гликозаның мөлшеріне өлшеу жүргізді:

Науқастың номері	Қандағы глюкоза мөлшері, моль/л	
	Дәріні қолданғанға дейінгі	Дәріні қолданғаннан кейінгі
1	9,6	5,7
2	8,1	4,2
3	8,8	6,4
4	7,9	5,5
5	9,2	5,3
6	8,0	5,2
7	8,4	5,1
8	10,1	5,9
9	7,8	7,5
10	8,1	5,0
Орташа мәні	8,6	5,6

Препаратты қабылдағаннан кейін қанындағы глюкозаның деңгейі төмендейді деп есептеуге бола ма?

Шешімі.

1) $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$.

$H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$.

2) $\alpha=0,05$ - маңыздылық деңгейі.

3)

Науқас №	Қандағы глюкоза мөлшері, моль/л		Мәндердің айырмашылығы $d = x_{i1} - x_{i2}$	$(d_i - \bar{d})^2$
	Дәріні қолданғанға дейінгі	Дәріні қолданғаннан кейінгі		
1	9,6	5,7	3,9	0,77
2	8,1	4,2	3,9	0,77
3	8,8	6,4	2,4	0,38
4	7,9	5,5	2,4	0,38
5	9,2	5,3	3,9	0,77
6	8,0	5,2	2,8	0,048
7	8,4	5,1	3,3	0,078

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 28 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

8	10,1	5,9	4,2	1,39
9	7,8	7,5	0,3	7,4
10	8,1	5,0	3,1	0,006
Қосындысы			30,2	12

$$1) \bar{d} = \frac{30,2}{10} = 3,02.$$

$$\bar{d} = \frac{30,2}{10} = 3,02$$

$$2) S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{12}{9}} = 1,15$$

$$3) t_{расч} = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

$$t_{расч} = \frac{3,02}{1,15 / \sqrt{10}} = 8,39$$

$$4) t_{кесте}(0,05;9) = 2,26. \text{ (5 кестеге қараңыз)}$$

5) $t_{есеп} > t_{кесте}$ болғандықтан, « H_0 » қабылданбайды яғни, дәріні қолданғаннан кейін қандағы глюкоза мөлшері кемиді, демек жаңа құрал тиімді.

Мысал 3. Медик-студенттердің емтиханға дейін және емтиханнан кейін артериялық қысымына зерттеу жүргізді. Емтихан тапсырғанға дейін ең жоғары қысым $98,8 \pm 4,0$, ал емтихан тапсырғаннан кейін $84 \pm 5,0$ мм сын.бағ. құрады. Емтихан тапсырғанға дейін студенттердің артериялық қан қысымының шынында да жоғарылауы орын алды деп айтуға болама?

Шешімі.

$$1) H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2.$$

$$H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2.$$

$$2) \alpha=0,05\text{-- маңыздылық деңгейі.}$$

$$3) (7.3) \text{ формуласын қолданамыз.}$$

$$t_{расч} = \frac{98,8 - 84}{\sqrt{4^2 + 5^2}} \approx 2,3.$$

$$4) t_{есеп} > 2 \text{ болғандықтан, «} H_0 \text{» қабылданбайды, яғни емтиханнан кейін қан қысымы төмендеп, қалыпты жағдайға жақындайды.}$$

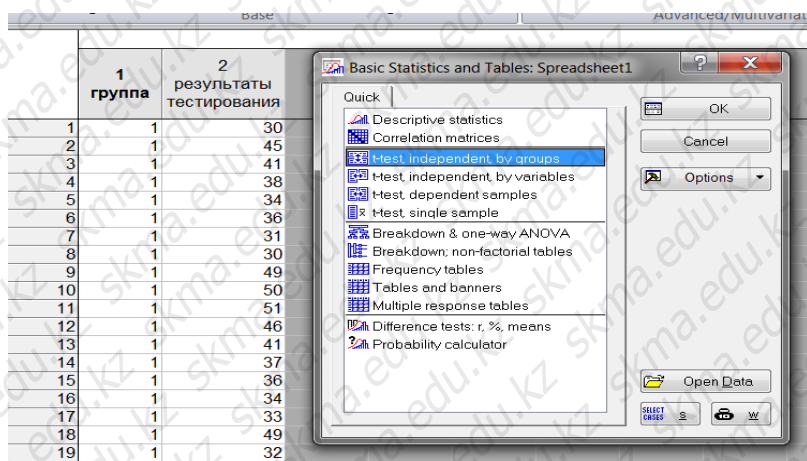
Мысал 4. Екі топ орындаған тест нәтижелерін бір бірімен салыстыру керек. Бастапқы деректер кестеде берілген:

№	№1 топ нәтижесі (сек.)	№2 топ нәтижесі (сек.)
1	30	46
2	45	49
3	41	52
4	38	55
5	34	56
6	36	40
7	31	46
8	30	51
9	49	58
10	50	46

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 29 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

11	51	46
12	46	56
13	41	53
14	37	57
15	36	44
16	34	42
17	33	40
18	49	58
19	32	54
20	46	53
21	41	51
22	44	57
23	38	56
24	50	44
25	37	42
26	39	49
27	40	50
28	46	55
29	42	43

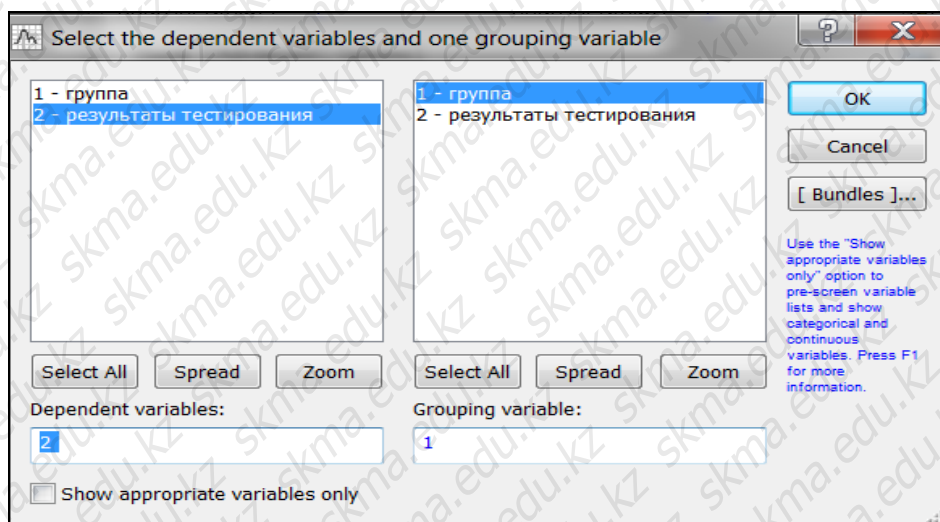
1. «Statistica» бағдарламасында 2*58 өлшемде «Тест нәтижелері» кестесін құрамыз, алынған мәліметтерді енгізу.
2. *Statistics* → *Basic Statistics* → *t-test independent by groups* таңдау керек (1-сурет).



1-сурет. *t-test independent by groups* рәсімін таңдау.

3. Диалогтық терезеде *Variables (Айнымалылар)* батырманы басу, терезенің оң жағындағы топтаушы белгіні (топтардың кодтары бар баған), ал терезенің сол жағында – талдаушы белгісі бар бағанды көрсету керек (2-сурет). «ОК» батырманы басу керек.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 30 беті

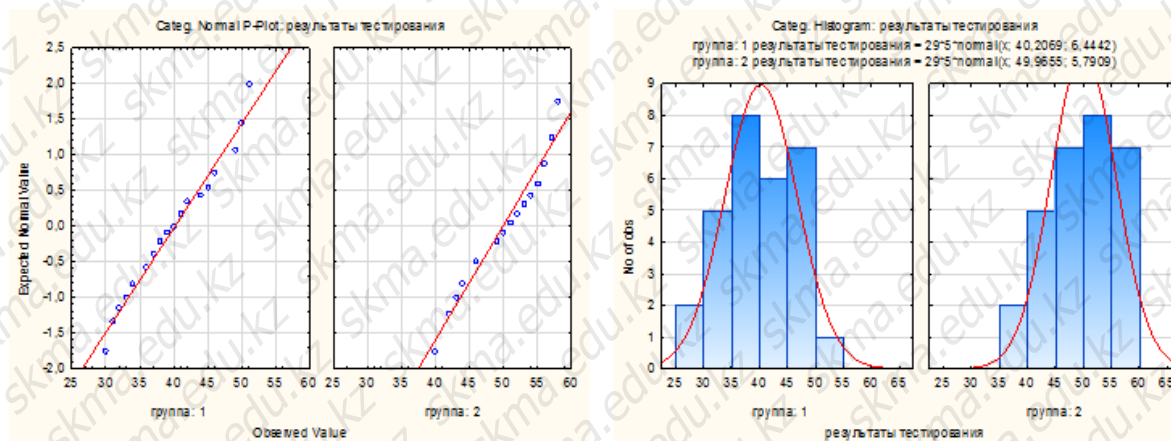


2-сурет. Айнымалылардың тапсырмалары.

4. Үлестірілімнің бір қалыптылығын тексеру.

Advanced (Қосымша) қосымшасын таңдау керек, мұнда *Categorized normal plots (Категориялық бір қалыпты сызбалар)* және *Categorized histograms (Категориялық гистограмма)* батырмалары бар.

Бұл сызбаны тұрғызу арқылы үлестірімнің бір қалыптылығы туралы қорытынды жасауға болады (3-сурет).

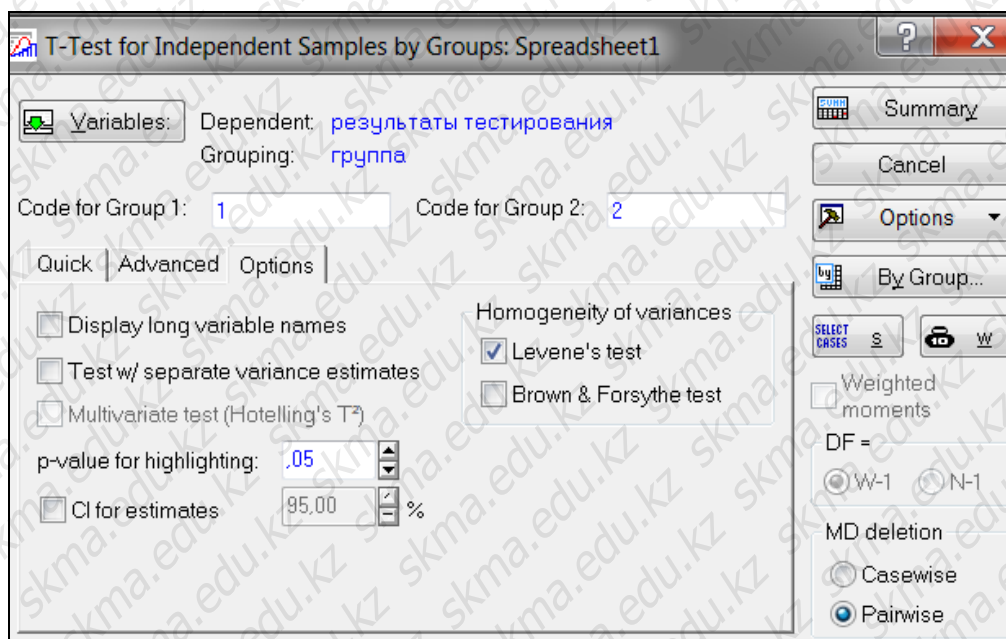


3-сурет. Белгілерді үлестірімнің бір қалыптылыққа тексеру.

5. Дисперсиялық таңдаманың теңдігін тексеру

Бұл шартты тексеру үшін бағдарлама автоматты түрде Фишердің *F*-белгісін қолданады бірақ, Левин белгісінің есептеу рәсімін қолдануға болады, ол үшін *Options/Levene's test* опциясын таңдау керек (4-сурет).

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 31 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		



4- сурет. *Levene's test* (Левин белгісі) опциясын таңдау.

6. «Summary» батырмасын басқаннан кейін, экранда Стьюденттің *t*-белгісі бойынша екі тәуелсіз таңдамаларды салыстырудың нәтижелері бар қорытынды кесте пайда болады (5-сурет).

The screenshot shows the SPSS output window for the T-test. The table below displays the results for the variable 'результаты тестирования'.

Variable	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	Valid N 1	Valid N 2	Std. Dev. 1	Std. Dev. 2	F-ratio Variances	p Variances	Levene F(1, df)	df Levene	p Levene
результаты тестирования	40.20690	49.96552	-6.06567	56	0.000000	29	29	6.444152	5.790897	1.238340	0.575457	0.222792	56	0.638755

5-сурет. Стьюденттің *t*-белгісі бойынша екі тәуелсіз таңдамаларды салыстырудың нәтижелері бар қорытынды кесте.

Қорытынды кестедегі бағандардың атаулары:

- *Mean 1, Mean 2* – айнымалылардың орташа мәндері;
- *t-value* – *t*-белгісінің мәндері;
- *df* – еркіндік дәрежелерінің саны;
- *p* – *t*-белгісінің маңыздылық деңгейі;
- *Valid 1, Valid 2* - топтағы бақылау саны;
- *Std. Dev.* – айнымалылардың мәндерінің стандартты ауытқуы;
- *F-ratio Variances* – *F*-белгісінің мәні;
- *p Variances* - *F*- белгісінің маңыздылық деңгейі;
- *Levene F(1, df)* – Левен белгісінің мәні;
- *df Levene* – Левен белгісінің еркіндік дәрежесінің мәні;
- *p Levene* - Левен белгісінің маңыздылық деңгейі.

Егер Левен белгісі үшін $p < 0,05$ болғанда, салыстырылатын топтардағы дисперсиялардың айырмашылығы бар екендігі туралы қорытынды жасауға болады.

Егер Левен белгісі үшін $p > 0,05$ болғанда, салыстырылатын топтардағы дисперсиялардың теңдігі туралы қорытынды жасауға болады.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 32 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

F -белгісі де осыған ұқсас болады:

Егер t -белгісінің мәні үшін $p > 0,05$ болғанда, онда орташалардың теңдігі туралы нөлдік болжам қабылданады.

Егер t -белгісінің мәні үшін $p < 0,05$ (бұндай нәтижелер қызыл түсті қаріппен ерекшеленеді), онда орташалардың теңдігі туралы нөлдік болжам қабылданбайды.

- $p \text{ Variances} > 0,05$, демек дисперсия тең (F - Фишердің белгісі);
- $p \text{ Levene} > 0,05$, демек дисперсия тең (Левин белгісі);
- $p < 0,05$, демек орташалардың теңдігінің нөлдік болжамы қабылданбайды (Стюдент белгісі).

Мысал 5. Білім бергенге дейінгі және кейінгі студенттердің тест нәтижелерін салыстыру керек.

№	№1 топ нәтижесі (сек.)	№2 топ нәтижесі (сек.)
1	30	46
2	45	49
3	41	52
4	38	55
5	34	56
6	36	40
7	31	46
8	30	51
9	49	58
10	50	46
11	51	46
12	46	56
13	41	53
14	37	57
15	36	44
16	34	42
17	33	40
18	49	58
19	32	54
20	46	53
21	41	51
22	44	57
23	38	56
24	50	44
25	37	42
26	39	49
27	40	50
28	46	55
29	42	43

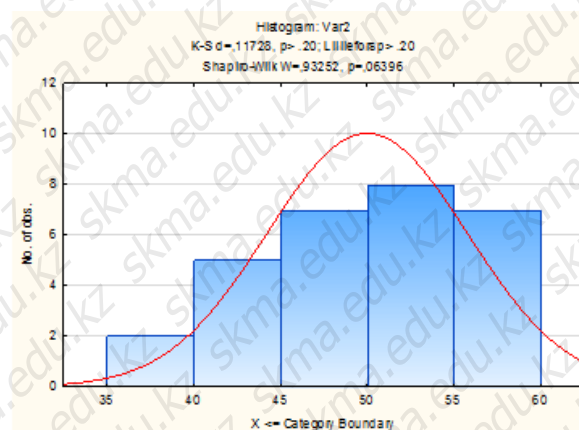
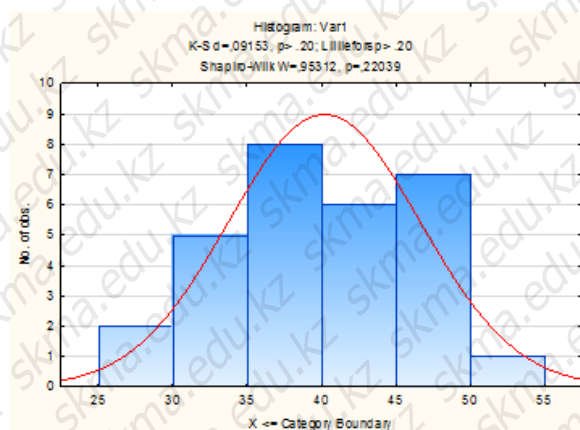
1. «Statistica» бағдарламасында 2×58 өлшемде «Білім бергенге дейінгі және кейінгі тест нәтижелері» кестесін құрамыз, алынған мәліметтерді енгізу.

2. Таңдаманың бір қалыпты үлестірім екендігіне тексеру.

Үлестірімнің бір қалыптылығын тексерудің басқа әдісін қарыстарайық. Таңдау реті: *Statistics* → *Basic statistics* → *Descriptive statistics* → *Normality*. Бір қалыптылығының

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 33 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

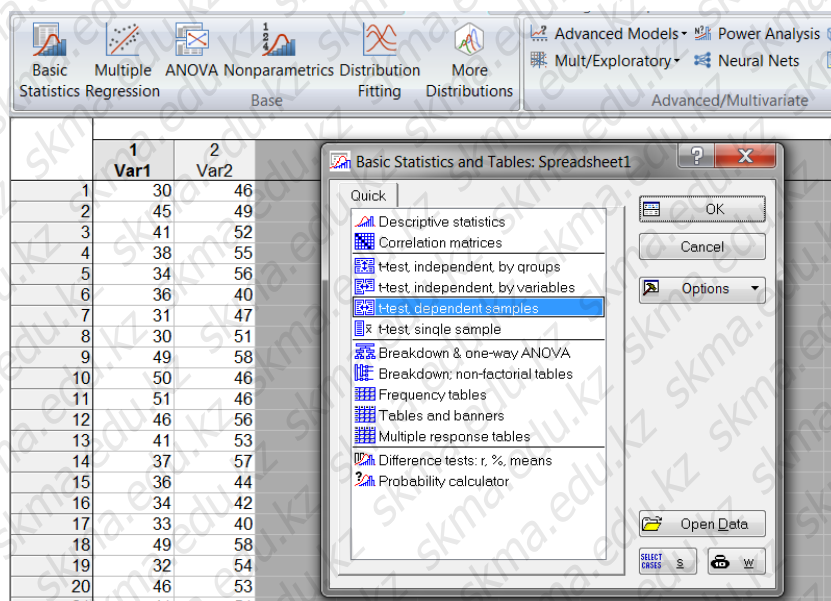
дұрыстығын *Kolmogorov-Smirnov & Lilliefors test of normality* (Колмогоров-Смирновтің және Лиллиефорстың бір қалыптылық белгісін) немесе *Shapiro-Wilk's W test* (Шapiro-Уилктің W-белгісі) көмегімен жүргізуге болады. Бұл үшін сәйкес опцияларды таңдау және *Histograms* (Гистограмма) батырмасын басу керек (1-сурет).



Пайда болған гистограммалардың жоғарғы жағында тест нәтижелерінің бір қалыптылығы көрсетілген (1-сурет), бұларды келесі түрде түсіндіруге болады:

- егер берілген тесттерде $p > 0,05$ болса, онда бір қалыпты үлестірім туралы болжам қабылданады;
- егер $p < 0,05$ болса, онда бір қалыпты үлестірім туралы болжам қабылданбайды.

3. Стьюденттің t -белгісінің көмегімен тәуелді топтардағы айырмашылықтың болмауы туралы нөлдік болжамды тексеру үшін: *Statistics* → *Basic statistics* → *t-test dependent samples* (тәуелді таңдамалылар үшін t -белгісі) таңдау керек. (2-сурет).



2-сурет. *t-test dependent samples* рәсімін таңдау.

4. Айнымалыларды беру керек (*Variables*).

5. «Summary» батырмасын басқаннан кейін, экранда қорытынды кесте пайда болады

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 34 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

(3-сурет).

T-test for Dependent Samples (Spreadsheet1)										
Marked differences are significant at $p < ,05000$										
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p	Confidence -95,000%	Confidence +95,000%
Var1	40,20690	6,444152								
Var2	50,00000	5,769377	29	-9,79310	7,537427	-6,99675	28	0,000000	-12,6602	-6,92602

3-сурет. Стьюденттің t -белгісі бойынша екі тәуелді таңдамалардың салыстыру нәтижелері бар қорытынды кесте.

Алынған нәтижелерді келесі түрде түсіндіруге болады:

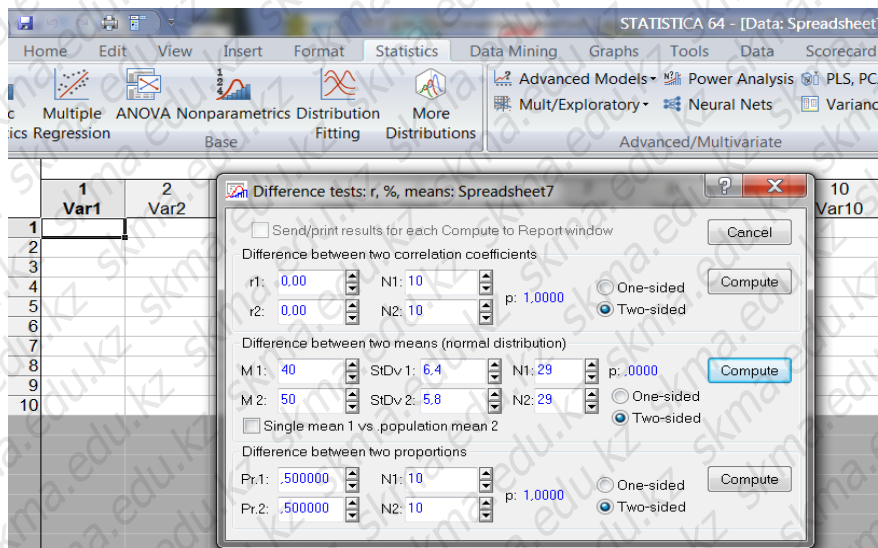
- егер $p < 0,05$ мәні болса, онда нөлдік болжам қабылданбайды (мұндай нәтижелер қызыл түспен ерекшеленеді);
- егер $p > 0,05$ мәні болса, онда нөлдік болжам қабылданады.

Берілген мысалда $p < 0,05$, онда орташалардың теңдігі туралы нөлдік болжам қабылданбайды.

Мысал 6. Екі топ орындаған тест нәтижелерін бір бірімен салыстыру керек. Таңдама бір қалыпты және дисперсиялары бірдей. $n_1 = 29$, $n_2 = 29$, $\bar{x}_1 = 40$, $\bar{x}_2 = 50$, $s_1 = 6,4$, $s_2 = 5,8$ екендігі белгілі.

1. *Statistics* мәзірін, *Basic Statistics* модулін, *Difference tests: r, %, means* (Басқа тестер) рәсімін таңдаймыз.

2. Диалогтық терезедегі екі топтың әр қайсысына сәйкесінше параметрлерді қойып және есептеу жүргізіп, біз « p »-ның мәнін аламыз (1- сурет).



1- сурет. *Difference tests: r, %, means* (Басқа тестер) рәсімінің сұқбаттық терезесі.

Алынған нәтижелерді келесі түрде түсіндіруге болады:

- егер $p > 0,05$, онда орташалардың айырмашылығының болмауы туралы нөлдік болжам қабылданады;
- егер $p < 0,05$, онда нөлдік болжам қабылданбайды.

Берілген мысалда $p < 0,05$, онда орташалардың теңдігі туралы нөлдік болжам қабылданбайды.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 35 беті

Тапсырмалар

1. Таблетканың екі партиясы әртүрлі қысымда тығыздалған (80 және 100 МПа). Бірінші топтағы таблеткалардың үгітілуіне беріктігі 50,4; 53,6; 54,4; 46,4; 44,0; 48,2; 49,4 (Ньютонмен), ал екінші топтағы – 47,2; 62,4; 64,8; 62,4; 58,9; 55,4; 66,2; 49,5; 67,8; 68,9 тең болды.Стьюдент белгісі бойынша $p=0,05$ болғанда бас орташаның теңдігі туралы болжамды (балама болжам – олардың теңсіздігі) тексеру керек.

2. Психологиялық тест барысында екі топтың тандау реакциялары өлшенді. Бірінші топта спортшылар, ал екінші топта – спортпен белсенді айналыспайтын адамдар болды. Бірінші топта келесі: 0,42, 0,52, 0,48, 0,46, 0,55, 0,62, 0,58, 0,64, 0,56 (секундпен), ал екінші топта: 0,51, 0,67, 0,54, 0,52, 0,56, 0,66, 0,68 (секундпен) нәтижелер алынды. Стьюдент белгісі бойынша $p=0,05$ болғанда бас орташаның теңдігі туралы болжамды (балама болжам – олардың теңсіздігі) тексеру керек.

3. Стьюденттің жұптасқан t-белгісінің көмегімен курсты оқығанға дейінгі және кейінгі логикалық есептерді орындау нәтижелерін салыстыру керек. Бастапқы деректер кестеде берілген.

№	Курсты оқығаннан дейінгі логикалық есептерді орындау нәтижелері (сек.)	Курсты оқығаннан кейінгі логикалық есептерді орындау нәтижелері (сек.)
1	25	22
2	23	25
3	28	23
4	29	22
5	35	30
6	31	27
7	24	20
8	24	19
9	38	32
10	26	25
11	20	20

4. Стьюденттің жұптасқан t-белгісінің көмегімен темекі шегу тромбоциттер функциясына әсер ететінін анықтау. Бастапқы деректер кестеде келтірілген.

№	Тромбоциттердің пайда болуы	
	Темекі шеккенге дейінгі	Темекі шеккеннен кейінгі
1	25	27
2	25	29
3	27	37
4	44	56
5	30	46
6	67	82
7	53	57
8	53	80
9	52	61
10	60	59
11	28	43

5.Стьюденттің жұптасқан t-белгісінің көмегімен зерттелетін препараттың диуретик функциясын атқаратынын тексеру. Бастапқы деректер кестеде келтірілген.

№	Тәуліктік диурез, мл	
	Препаратты қабылдағанға	Препаратты қабылдағанға кейін

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 36 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

	дейін	
1	1490	1600
2	1300	1850
3	1400	1300
4	1410	1500
5	1350	1400
6	1000	1010

6. Сьюденттің жұптасқан t-белгісінің көмегімен артық салмақтан арылуға мүмкіндік беретін арнайы диетаның тиімділігі. Бастапқы деректер кестеде берілген.

№	Зерттеу массасы (кг) дейін	Зерттеу массасы (кг) кейін
1	93,2	88,9
2	98,2	94,5
3	105,6	106,1
4	86,8	84,3
5	95,5	92,5

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

• Негізгі

1. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014.
2. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Медициналық биологиялық деректерді статистикалық талдауда EXCEL және SPSS statistics бағдарламаларын қолдану. Оқу құралы.- ИП "АҚНҰР", 2021
3. Бөлешов М.Ә. Медициналық статистика: оқулық.-Эверо, 2015
4. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014

• Қосымша

1. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо, 2013.- 108с
2. Койчубеков Б.К. Букеева А.С., Такуадина А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу әдістемелік құрал.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 108 б.

• Электрондық оқулықтар

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: оқулық /Қ.Ж. Құдабаев [ж/б.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб). - Шымкент: ОҚМФА, 2015. - 185 бет. эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Медициналық-биологиялық зерттеулердегі статистикалық жорамалдарды тексеруге арналған компьютерлік бағдарламаларды қолдану. Чудиновских В.Р., Абдикадыр Ж.Н., Каипова А.Ш. <https://aknurpress.kz/reader/web/1343>
3. Б.К.Койчубеков және т.б. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы/
Б.К.Койчубеков, Абдыкешова Д.Т., Алибиева Д.Т.– Алматы: «Эверо» баспасы, 2020. – 102 б. https://elib.kz/ru/search/read_book/868/

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 58- -2024
		80 бетін 37 беті

4. Койчубеков Б.К., Букеева А.С., Такуадинова А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика. Оқу-әдістемелік құрал – Алматы, Эверо, 2020.- 108 б. https://elib.kz/ru/search/read_book/869/

8. Бақылау:

1. Студенттің t -белгісін қолдануға болатын жалпы есептің тұжырымдауы қандай?
2. Студенттің t -белгісін қолдану барысында қандай шарттар орындалуы керек?
3. Студент белгісін қолданған кезде нөлдік және балама болжам қалай құрылады?
4. Қандай әдістермен «Statistica» бағдарламасында Студенттің t -белгісін іске асыруға болады?
5. «Statistica» бағдарламасында Студенттің t -белгісін тексеру шарттары қалай іске асырылады?
6. Қорытынды кестедегі мәліметті қалай көрсетуге болады?

№5 Сабақ

1. Тақырыбы: Салыстырмалы статистиканың параметрлік емес әдістері

2. Мақсаты: Манн-Уитни белгісін және Уилкоксон белгісін қолдану ережесі және «Statistica» бағдарламасында іске асыру негізін үйрету.

3. Оқыту міндеттері:

- Манна-Уитни U-критеріі қандай жағдайларда қолданылады;
- Уилкоксон W(T) белгісі қандай жағдайларда қолданылады;
- нөлдік және баламалы болжамдарды қалыптастыруды үйрену;
- белгілер алгоритмін меңгеру;

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Екі өлшемді Студенттің t -белгісінің параметрлік емес баламасы U-Манна-Уитни белгісі.
2. Жұптасқан Студенттің t -белгісінің параметрлік емес баламасы Уилкоксон белгісі.
3. Манн-Уитнидің және Уилкоксон белгілерінің қолдану шарттары.
4. Манн-Уитни және Уилкоксон белгілерінің қолдану тізбегі.
5. «STATISTICA» бағдарламасында Манн-Уитни белгісін іске асыру рәсімі.
6. STATISTICA бағдарламасында Уилкоксон белгісін іске асыру рәсімі.
7. Нәтижені түсіндіру.

5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: Компьютерде тәжірибелік жұмыс/ Ситуациялық есептерді шешу

Тапсырма:

1 мысал. Семіздікке шалдыққан аурулардың артық салмақтан арылуға мүмкіндік беретін препараттың тиімділігі зерттелуде. Осыған орай еріктілер тобына белгілі бір диета тағайындалды. Тәжірибе жүргізу үшін 8 адамнан тұратын топ таңдап алынды. Бір ай бойы оның ішінде үшеуі зерттелетін препаратты, ал бесеуі плацебо қабылдаған. 8 зерттелушінің 3 кездейсоқ түрде таңдалды. Тәжірибеге қатысушылардың барлығы препаратты қабылдадық деп есептеді. Препараттың әсерін тиімді деп есептеуге бола ма?

	Жоғалтқан салмағы, кг				
Зерттелуші топ	6,2	3,0	3,9		
Бақыланатын топ	4,0	-0,5	3,3	1,5	3,0

Шешуі.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 38 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

1) $H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2.$

$H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2.$

2) $\alpha = 0,05$ - маңыздылық деңгейі.

Жоғалтқан салмағы, кг	6,2	3,0	3,9	4,0	-0,5	3,3	1,5	3,0
Шені	8	3,5	6	7	1	5	2	3,5

Зерттелуші топ		Бақыланушы топ	
Жоғалтқан салмағы, кг	Шен	Жоғалтқан салмағы, кг	Шен
6,2	8	4,0	7
3,0	3,5	-0,5	1
3,9	6	3,3	5
		1,5	2
		3,0	3,5
	$T_1=17,5$		$T_2=18,5$

3) T_1 және T_2 – шендер қосындысы; $T_1 < T_2$, демек $T_2 = T_x$, $n_x = n_2 = 5$.

4) $U_{есен} = 3 \cdot 5 + \frac{5 \cdot (5+1)}{2} - 18,5 = 11,5$

5) $U_{кесте}(0,05; 3; 5) = 1$. (1-кестені қараңыз)

Кесте 1. Манн-Уитнидің U -белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

p=0,05																				
N1 \ N2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	...	0																		
4	...	0	1																	
5	0	1	2	4																
6	0	2	3	5	7															
7	0	2	4	6	8	11														
8	1	3	5	8	10	13	15													
9	1	4	6	9	12	15	18	21												
10	1	4	7	11	14	17	20	24	27											
11	1	5	8	12	16	19	23	27	31	34										
12	2	5	9	13	17	21	26	30	34	38	42									
13	2	6	10	15	19	24	28	33	37	42	47	51								
14	3	7	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61							
15	3	7	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61	66	72						
16	3	8	14	19	25	30	36	42	48	54	60	65	71	77	83					
17	3	9	15	20	26	33	39	45	51	57	64	70	77	83	89	96				
18	4	9	16	22	28	35	41	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109			
19	4	10	17	23	30	37	44	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123		
20	4	11	18	25	32	39	47	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138	

5) $U_{есен} > U_{кесте}$ болады, « H_0 » қабылданады, демек дәрі тиімді емес.

2 мысал. Ультрадыбыстық қондырғыда жұмыс істейтін 12 жұмысшының ашқарынмен жұмысқа дейінгі және жұмыстан кейінгі үш сағаттан кейін қанындағы қант құрамында

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 39 беті

өзгерістер болама?

№	Жұмысқа дейінгі қант құрамы	Жұмыстан кейінгі қант құрамы
1	112	54
2	82	67
3	101	96
4	72	59
5	79	79
6	82	76
7	64	66
8	70	66
9	88	48
10	81	50
11	66	61
12	88	61

Шешуі.

Есептеу кестесін құру керек.

- $H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2. \quad H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2.$
- $\alpha \approx 0,05$ - маңыздылық деңгейі.

	Содержание сахара в крови											
Жұмысқа ДЕЙІН қандағы қан құрамы	112	82	101	72	79	82	64	70	88	81	66	88
Жұмыстан КЕЙІН қандағы қан құрамы	54	67	96	59	79	76	66	66	48	50	61	61
Қант айырмашылығы	58	15	5	13	0	6	-2	4	40	31	5	27
Шендік қатар	0	-2	4	5	5	6	13	15	27	31	40	58
Шендері		1	2	3,5	3,5	5	6	7	8	9	10	11
T+	65											
T-	1											

3) $T_{есеп}=1$

4) $T_{кесте}(0,052; 12)=50.$ (2-кестені қараңыз)

Кесте 2. Манн-Уитнидің U -белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 40 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

n	T	α	n	T	α
5	15	0,062	13	65	0,022
6	21	0,032	14	57	0,048
	19	0,062		73	0,020
7	28	0,016	15	63	0,050
	24	0,046		80	0,022
8	32	0,024	16	70	0,048
	28	0,054		88	0,022
9	39	0,020	17	76	0,050
	33	0,054		97	0,020
10	45	0,020	18	83	0,050
	39	0,048		105	0,020
11	52	0,018	19	91	0,048
	44	0,054		114	0,020
12	58	0,020	20	98	0,050
	50	0,052		124	0,020
				106	0,048

- 6) $T_{есеп} < T_{кесте}$ болса, онда « H_0 » қабылданбайды демек жұмысшылардың жұмысқа дейінгі және жұмыстан кейінгі қандағы қант құрамында өзгерістер бар.

Мысал 3. Семіздікке шалдыққан аурулардың артық салмақтан арылуға мүмкіндік беретін препараттың тиімділігі зерттелуде. Осыған орай еріктілер тобына белгілі бір диета тағайындалды.

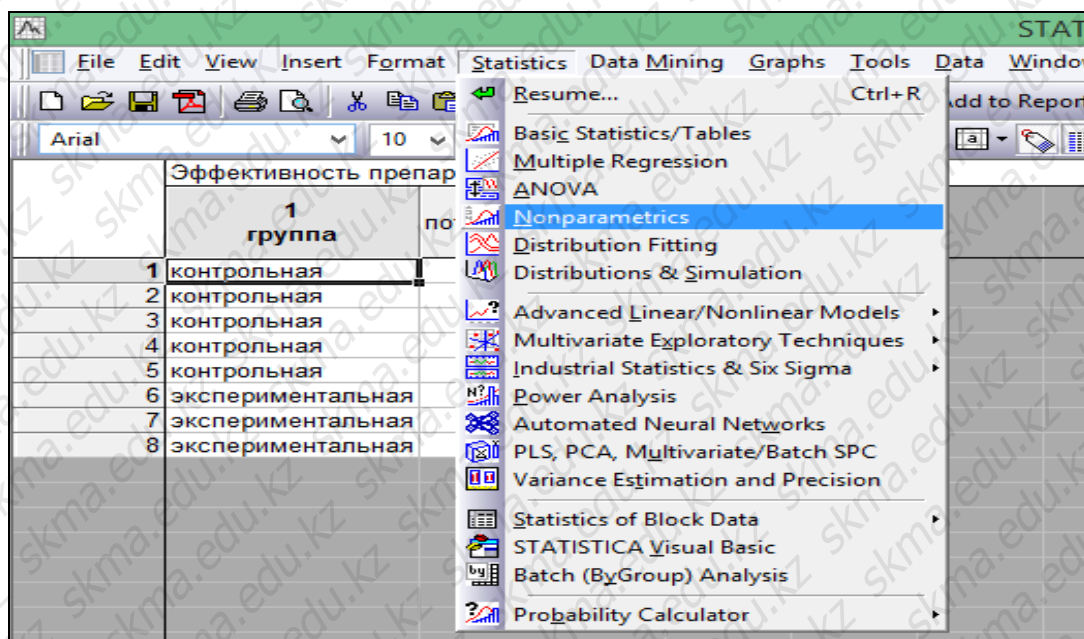
Бір айдан кейін диетаның сақталу режиімі және препаратты үздіксіз қабылдауды тексеру мақсатында жоғалтқан салмақ (кг) тіркелді. Тәжірибе жүргізу үшін 8 адамнан тұратын топ таңдап алынды. Оның ішінде үшеуі зерттелетін препаратты (зерттелуші топ), ал бесеуі плацебо (бақланатын топ) қабылдаған. Сегізден үшді зерттелуші тапқа таңдау кездейсоқ түрде жүргізілді. Тәжірибеге қатысушылардың барлығы препаратты қабылдадық деп есептеді.

	Жоғалтқан салмағы, кг				
Зерттелуші топ	6,2	3,0	3,9		
Бақланатын топ	4,0	-0,5	3,3	1,5	3,0

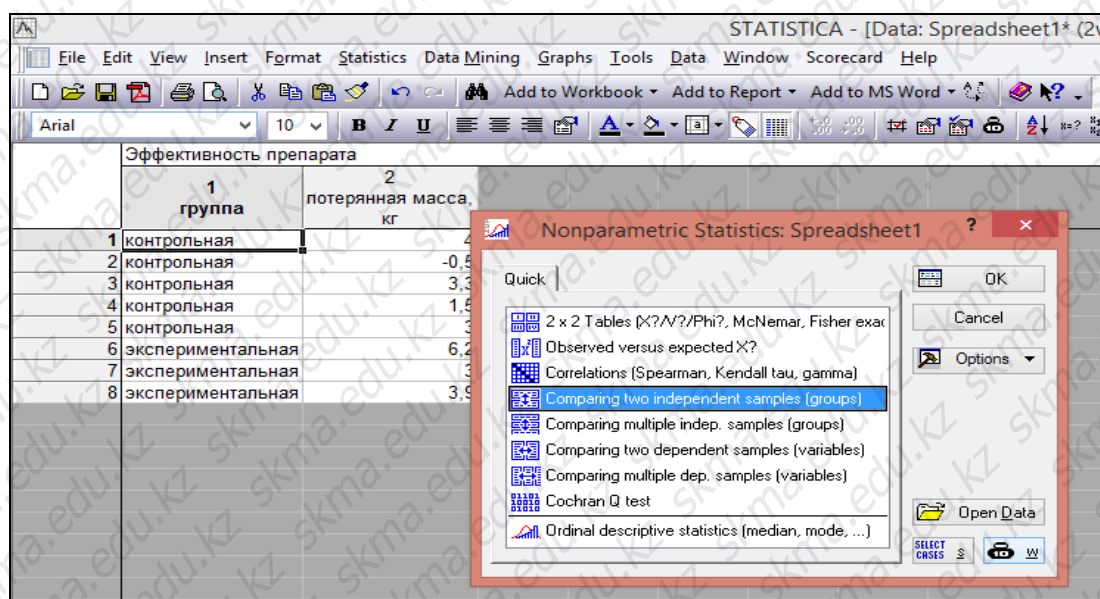
1. «Statistica» бағдарламасында 2×8 өлшемде «дәрі-дәрмектің тиімділігі» кестесін құру және алынған мәліметтерді енгізу керек.

2. *Statistics* → *Nonparametrics* (Параметрлік емес) (1-сурет) → *Comparing two independent samples (groups)* (Екі тәуелсіз таңдамалыларды салыстыру (топтар)) таңдау және «OK» батырмасын басу керек (2-сурет).

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 41 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	

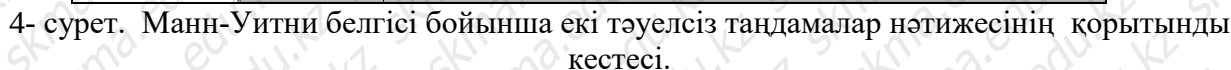
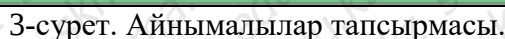


1- сурет. *Nonparametrics* модулін таңдау.



2-сурет. *Comparing two independent samples (groups)* рәсімін таңдау.

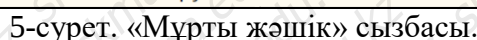
Диалогтық терезеде *Variables* (Айнымалылар) батырмасын басу, терезенің оң жағындағы топтаушы белгіні (топтардың кодтары бар баған), ал терезенің сол жағында – талдаушы белгісі бар бағанды көрсету және «ОК» батырмасын басу керек. (3-сурет).



Егер $p > 0,05$ болса, онда нөлдік болжам қабылданады.

Берілген мысалдағы $p=0,296718$ және $p=0,293827$, демек орташалардың теңдігі туралы болжам қабылданады, яғни дәрілік заттын әсері жоқ.

Көрнекілік үшін «Box & whisker plots for all variables» талдау терезесіне басып «мұрты жәшік» сызбасын құруға болады (5-сурет).



Мысал 4. Ультрадыбыстық қондырғыда жұмыс істейтін 12 жұмысшының

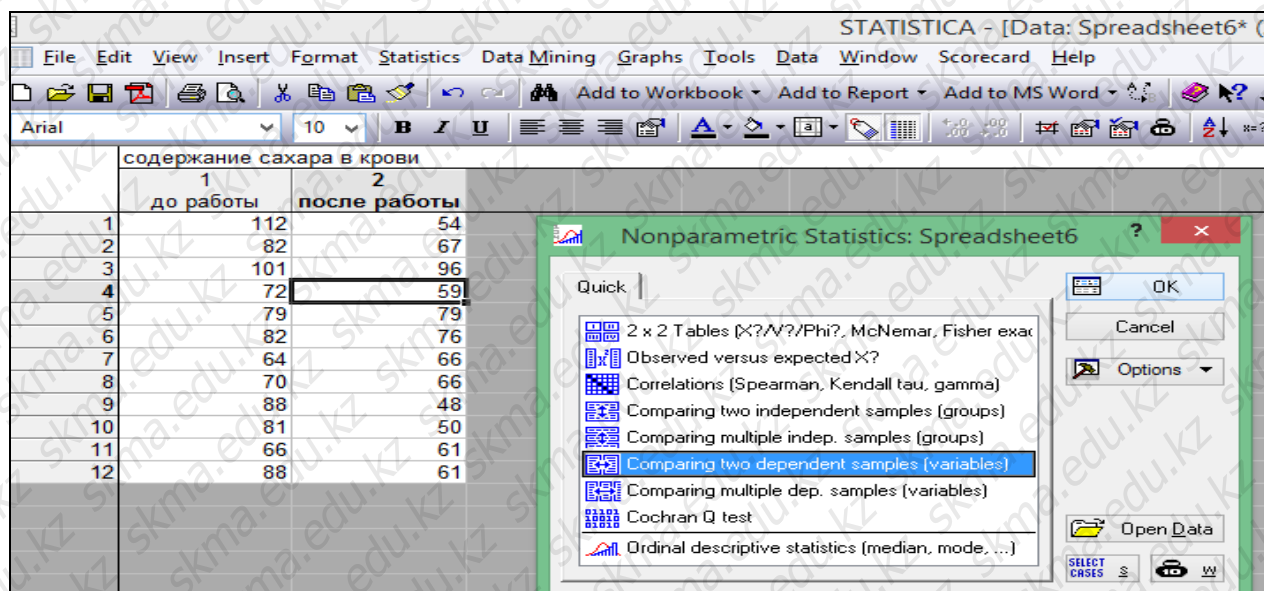
ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	80 бетін 43 беті

ашқарынмен жұмысқа дейінгі және жұмыстан кейінгі үш сағаттан кейін қанындағы қант құрамында өзгерістердің болуын тексеру керек.

№	Жұмысқа дейінгі қант құрамы	Жұмыстан кейінгі қант құрамы
1	112	54
2	82	67
3	101	96
4	72	59
5	79	79
6	82	76
7	64	66
8	70	66
9	88	48
10	81	50
11	66	61
12	88	61

1. «Statistica» бағдарламасында 2*12 өлшемде «Қандағы қант құрамы» кестесін құру және алынған мәліметтерді енгізу керек.

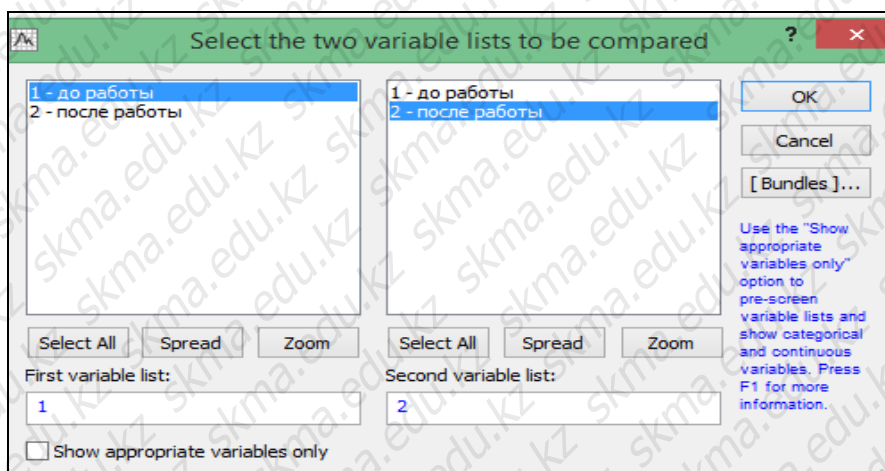
2. *Statistics*→*Nonparametrics (Параметрлік емес)*→*Comparing two dependent samples (variables) (Екі тәуелді таңдамалыларды салыстыру (айнымалыларды))* таңдау (1- сурет) және «OK» батырмасын басу керек.



1- сурет. *Comparing two dependent samples (variables)* рәсiмiн таңдау.

Диалогтық терезеде *Variables (Айнымалылар)* батырмасын басу, терезенің оң жағындағы топтаушы белгіні (топтардың кодтары бар баған), ал терезенің сол жағында – талдаушы белгісі бар бағанды көрсету (2-сурет) және «OK» батырмасын басу керек.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	80 беттің 44 беті



2- сурет. Айнымалылар тапсырмасы.

4. Диалогтық терезеде «Wilcoxon matched pairs test» басырмасын басу керек.

Экран бетінде қорытынды кесте пайда болады (3-сурет).

Pair of Variables	Valid N	T	Z	p-value
до работы & после работы	11	1.000000	2.845147	0.004439

3-сурет. Уилкоксон белгісі бойынша екі тәуелсіз таңдамалар нәтижесінің қорытынды кестесі.

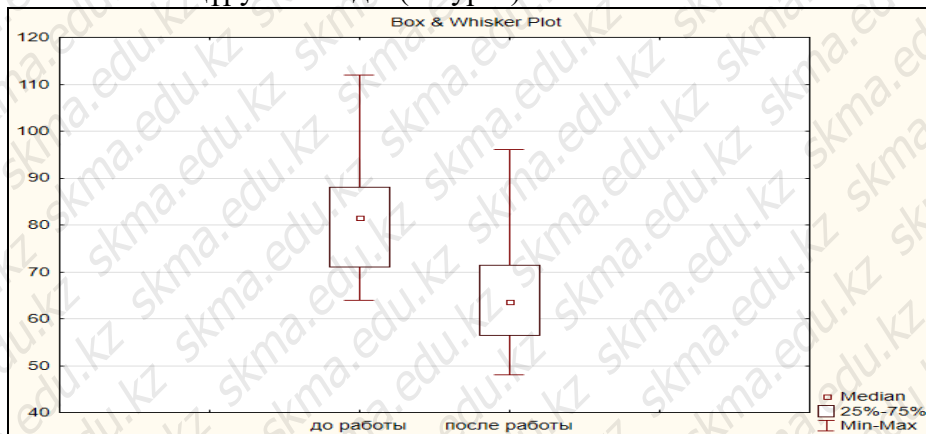
Алынған мәліметтерді төменгі түрде көрсетуге болады.

Егер $p > 0,05$ болса, онда нөлдік болжам қабылданады.

Егер $p < 0,05$ болса, онда нөлдік болжам қабылданбайды (мұндай нәтижелер қызыл түспен ерекшеленіп тұрады).

Берілген мысалда $p = 0,004439$ болса, демек орташалардың теңдігі туралы нөлдік болжамы қабылданбайды, яғни жұмысшылардың жұмысқа дейінгі және кейінгі қаннындағы қанттың көлемінде өзгерістер бар.

5. Көрнекілік үшін «Box & whisker plots for all variables» талдау терезесіне басып «мұрты жәшік» сызбасын құруға болады (4-сурет).



4-сурет. «Мұрты жәшік» сызбасы.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 45 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Тапсырмалар

1. Манн-Уитнидің U-белгісінің көмегімен екі топ студенттерінің зияткерлік деңгейлерін салыстыру керек. Бастапқы деректер кестеде берілген.

	IQ баллдары									
1-топ	112	105	109	90	130	117	117	125	134	109
2-топ	121	120	134	119	115	106	107	101	97	117

2. Қалыпты және Лебуайе әдісімен туылған нәрестелердің өмірдің бірінші сағаттарында сергек болу ұзақтығын Манн-Уитнидің U-белгісінің көмегімен салыстыру керек. Бастапқы деректер кестеде берілген:

Қалыпты әдіспен туылу	Лебуайе әдісімен туылу
5,0	2,0
10,1	19,0
17,7	29,7
20,3	32,1
22,0	35,4
24,9	36,7
26,5	38,5
30,8	40,2
34,2	42,1
35,0	43,0
36,6	44,4
37,9	45,6
40,4	46,7
45,5	47,1
49,3	48,0
51,1	49,0
53,1	50,9
55,0	51,2
56,7	52,5
58,0	53,3

Бірыңғай дені сау ер адамдардың екі тобында систологиялық артериялық (САҚ) қысым (мм. сын.бағ.) зерттеледі:

- 1 топ - көп жылғы еңбек өтілі бар ұйқысы және сергектік жағдайы бұзылған 0 тұлғалар (түнгі кезекшілікпен байланысты жұмыс);
- 2 топ - ұйқының тәуліктік ырғағы және сергектігі бұзылмаған тұлғалар.

Екі тәуелсіз топтардағы систологиялық артериялық қысымның айырмашылығының маңыздылығын Манн-Уитнидің U-белгісі бойынша бағалау талап етіледі.

Бастапқы деректер кестеде берілген.

	САҚ										
1-топ	90	95	100	105	120	135	135	135	140	140	145
2-топ	110	115	115	122	122	125	130	150			

4. Уилкоксонның W-белгісінің көмегімен артық салмақтан арылтатын арнайы диетаның

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 46 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

тиімділігін тексеру. Тәжірибе басталғанға дейін және бір айдан кейін диетаның сақталғаны бойынша әрбір адамның салмағы тіркелді. Топтағы бес ерікті адамның деректері кестеде көрсетілген.

№	Тәжірибеге дейінгі салмақ (кг)	Тәжірибеден кейінгі салмақ (кг)
1	93,2	88,9
2	98,2	94,5
3	105,6	106,1
4	86,8	84,3
5	95,5	92,5

5. Уилкоксонның W-белгісінің көмегімен шылым тартудың тромбоциттер қызметтіне әсерін тигізетінін тексеру керек. Бастапқы деректер кестеде берілген.

№	Тромбоциттердің бірігуі	
	Шылым тартуға дейін	Шылым тартудан кейін
1	25	27
2	25	29
3	27	37
4	44	56
5	30	46
6	67	82
7	53	57
8	53	80
9	52	61
10	60	59
11	28	43

Уилкоксонның W-белгісінің көмегімен кейбір зерттелетін препарат зәр шығарушы қызметін атқаратындығын тексеру керек. Бастапқы деректер кестеде берілген.

№	Сөткілік бөлінетін зәр, мл	
	Препаратты қабылдағанға дейін	Препаратты қабылдағаннан кейін
1	1490	1600
2	1300	1850
3	1400	1300
4	1410	1500
5	1350	1400
6	1000	1010

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

- **Негізгі**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 47 беті

2. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Медициналық биологиялық деректерді статистикалық талдауда EXCEL және SPSS statistics бағдарламаларын қолдану. Оқу құралы.- ИП "АҚНҰР", 2021
3. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014
4. Раманқұлова А.А. Биостатистика.-Ақ-Нұр, 2013

• **Қосымша**

1. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо, 2013.- 108с
2. Койчубеков Б.К. Букеева А.С., Такуадинова А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу әдістемелік құрал.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 108 б.

• **Электрондық оқулықтар**

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: оқулық /Қ.Ж. Құдабаев [ж/б.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб). - Шымкент: ОҚМФА, 2015. - 185 бет. эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Биологиялық статистика. Раманқұлова А.А. 2019 <https://aknurpress.kz/reader/web/1068>
3. Медициналық-биологиялық деректерді статистикалық талдауда excel және spss statistics бағдарламаларын қолдану
4. Чудиновских В.Р., Каипова А.Ш., Алтаева А.У., Абдикадыр Ж.Н. <https://aknurpress.kz/reader/web/1341>

8. Бақылау:

1. Параметрлік және параметрлік емес белгінің айырмашылығы неде?
2. Неліктен аталған белгі екі таңдамалы Стьюдент t -белгісінің параметрлік емес баламасы деп аталады?
3. Манна-Уитнидің U -белгісін қолдану үшін қандай шарттар орындалуы керек?
4. Уилкоксонның W - белгісі үшін шектеу қандай?
5. Уилкоксонның W - белгісінің қолданылу сызбасы қандай?

№6 сабақ

1. Тақырыбы: Сапалы белгілерді талдау.

2. Мақсаты: сапалық белгілер және түйіндес кестелер туралы түсініктерді қалыптастыру, «STATISTICA» бағдарламасында сапалы белгілерді талдау.

3. Оқыту міндеттері:

- сандық және сапалық белгілер арасындағы айырмашылықты анықтау;
- түйіндес кестелер арқылы сапалы белгілерді ұсынуды үйрену;
- Пирсон белгісі қандай жағдайларда қолданылады?;
- нөлдік және баламалы болжамдарды қалыптастыруды үйрену;
- 2×2 түйіндес кестесінің көмегімен сапалық белгілерді ұсынуды үйрену
- Йетс түзетуі не үшін қажет екенін анықтау;
- Макнемардың χ^2 белгісі қандай жағдайларда қолданады?
- белгілер алгоритмдерін меңгеру;
- нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында орындап, түсіндіруді үйрену;

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 48 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

1. Сандық және сапалық белгілер.
2. Түйіндес кестелер.
3. Пирсонның χ^2 белгісінің қолдану шарттары.
4. Пирсонның χ^2 - белгісінің қолдану сызбасы
5. 2×2 мөлшерлі түйіндес кесте
6. 2×2 мөлшерлі түйіндес кесте үшін Пирсонның χ^2 –белгісін қолдану тізбегі
7. Иетс түзетуі
8. χ^2 - Макнемар белгісін қолдану тізбегі.

5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: Компьютерде тәжірибелік жұмыс/ /итуациялық есептерді шешу

Тапсырма:

Мысал 1. Жедел ірінді өкпенің зақымдалуының төрт формасы үшін бақыланған және қайтыс болғандар саны берілген.

Пирсонның χ^2 –белгісі арқылы топтар арасындағы қайтыс болғандар саны бойынша айырмашылықтың маңыздылығын бағалау керек.

Топ нөмері	Аурудың формасы	Оқиға саны		Ауырғандар саны
		қайтыс болғандар	сауыққандар	
1	Ірінді абсцесс	5	136	141
2	Гангреналық абсцесс	11	37	48
3	Бөлікті гангрена	7	8	15
4	Жаппай гангрена	6	5	11

Шешуі:

1) H_0 : белгілердің арасында байланыс жоқ.

H_1 : белгілердің арасында байланыс бар.

2) $\alpha=0,05$ – маңыздылық деңгейі

$$3) \quad v_{ij}^* = v_{.i} \cdot \frac{v_{.j}}{v_{..}}$$

3.1) Теориялық жиіліктерді есептеу

	B_1	B_2	Барлығы
A_1	5	136	141
A_2	11	37	48
A_3	7	8	15
A_4	6	5	11
Барлығы	29	186	215

	B_1	B_2	Барлығы
A_1	$29 \cdot 141 / 215 = 19$	$186 \cdot 141 / 215 = 122$	141
A_2	$29 \cdot 48 / 215 = 6,5$	$186 \cdot 48 / 215 = 41,5$	48
A_3	$29 \cdot 15 / 215 = 2$	$186 \cdot 15 / 215 = 13$	15
A_4	$29 \cdot 11 / 215 = 1,5$	$186 \cdot 11 / 215 = 9,5$	11
Барлығы	29	186	215

$$\frac{(v_{ij} - v_{ij}^*)^2}{v_{ij}^*}$$

3.2) Шамаcын есептеу:

	B_1	B_2
A_1	$(5-19)^2/19=10,3$	$(136-122)^2/122=1,6$
A_2	$(11-6,5)^2/6,5=3,1$	$(37-41,5)^2/41,5=0,5$

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 49 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

A ₃	(7-2) ² /2=12,5	(8-13) ² /13=1,9
A ₄	(6-1,5) ² /1,5=13,5	(5-9,5) ² /9,5=2,1

3.3) Есеп:

$$\chi^2_{есеп} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(v_{ij} - v_{ij}^*)^2}{v_{ij}^*} = 10,3 + 3,1 + 12,5 + 13,5 + 1,6 + 0,5 + 2 + 2,1 = 45,5$$

4) $\chi^2_{кесте}(p, f)$ мұндағы $f = (r-1)(s-1) = (4-1)(2-1) = 3$ – еркіндік дәрежесі саны.

$$\chi^2_{кесте}(0,05; 3) = 7,8 \text{ (1-кестені қараңыз)}$$

5) Егер $\chi^2_{есеп} > \chi^2_{кесте}$ болса, онда «H₀» қабылданбайды, яғни топтар арасындағы қайтыс болғандар саны бойынша айырмашылық маңызды.

Кесте 1.

χ^2 -Пирсон белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		80 бетін 50 беті

Число степеней свободы	Уровень значимости α					
	0,01	0,05	0,1	0,90	0,95	0,99
1	6,6	3,8	2,71	0,02	0,004	0,0002
2	9,2	6,0	4,61	0,21	0,1	0,02
3	11,3	7,8	6,25	0,58	0,35	0,12
4	13,3	9,5	7,78	1,06	0,71	0,30
5	15,1	11,1	9,24	1,61	1,15	0,55
6	16,8	12,6	10,6	2,20	1,64	0,87
7	18,5	14,1	12,0	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	8,5	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	10,9	9,39	7,01
19	36,2	30,1	27,2	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,6	14,0	12,63	9,54
23	41,6	35,2	32,0	14,8	13,1	10,2
24	43,0	36,4	33,2	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	20,6	18,5	15,0

Пирсонның χ^2 – белгісін 2×2 кестесін пайдалану мысалы

Мысалы 2. Контрацепті таблеткалар қабылдайтын және балалары сарыаурумен ауыратын, емшек сүтін емізетін аналар арасындағы байланыс зерттелді. Зерттеуге арналған деректер кестеде келтірілген.

Аналардың таблеткаларды қабылдауы	Сарыауру бар	Сарыауру жоқ	Барлығы
Таблетканы қабылдады	33	24	57
Таблетканы қабылдамады	14	45	59
Барлығы	47	69	116

Шешуі:

1) H_0 : балалардың сарыаурумен ауыруы анасының контрацепті препаратты қабылдауына тәуелді емес.

H_1 : балалардың сарыаурумен ауыруы анасының контрацепті препаратты қабылдауына тәуелді.

2) $\alpha=0,05$ – маңыздылық деңгейі

$$3) \chi^2_{есеп} = \frac{(ad - bc)^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} = \frac{(33 \cdot 45 - 24 \cdot 14)^2 \cdot 116}{57 \cdot 59 \cdot 47 \cdot 69} = 14,04$$

$$4) \chi^2_{кесте} (0,05; 1) = 3,84$$

$\chi^2_{есеп} > \chi^2_{кесте}$ болғандықтан, балалардың сарыаурумен ауыруы анасының контрацепті препаратты қабылдауына тәуелді болады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		80 бетін 51 беті

Йетс түзетуі: 2×2 кестесіндегі χ^2 үшін келтірілген формула жоғары мәндер береді. Іс жүзінде, бұл нөлдік болжамның тым жиі қабылданбауына алып келеді. Бұл әсерді болдырмау үшін формулаға Йетс түзету енгізеді:

$$\chi_{\text{ecen}}^2 = \frac{n \left(ad - bc - \frac{n}{2} \right)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Жоғарыда қарастырылған мысал үшін Йетс түзетуімен белгінің есептелген мәні:

$$\chi_{\text{ecen}}^2 = \frac{n \left(ad - bc - \frac{n}{2} \right)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} = \frac{116 \left(33 \cdot 45 - 24 \cdot 14 - \frac{116}{2} \right)^2}{57 \cdot 59 \cdot 47 \cdot 69} = 12,66$$

Макнемардің χ^2 –белгісін қолданудың мысалы

Мысал 3. Асқынған аралас респираторлы вирустық инфекцияны кешенді емдеуде метаболикалық түрдегі пробиотиктің тиімділігі және оның ішек микробиоценозына әсері зерттелді. Зерттеуге 32 науқас қатысты. Зерттеуге арналған деректер кестеде келтірілген.

Пробиотикалық емдеуге дейін	Пробиотикалық емдеуден кейін	
	Дисбактериоз жоқ	Дисбактериоз бар
Дисбактериоз бар	9	5
Дисбактериоз жоқ	18	0

Шешуі.

1) H_0 : пробиотикті қолданғаннан кейін дисбактериоздың жиілігі өзгерген жоқ.

H_1 : пробиотикті қолданғаннан кейін дисбактериоздың жиілігі өзгерді.

2) $\alpha=0,05$ – маңыздылық деңгейі

$$3) \chi_{\text{ecen}}^2 = \frac{(|a-d|-1)^2}{(a+d)} = \frac{(|9-0|-1)^2}{(9+0)} = 7,11$$

4) $\chi^2_{\text{кесте}}(0,05;1)=3,8$ (2-кестені қараңыз)

5) $\chi^2_{\text{есеп}} > \chi^2_{\text{кесте}}$ болғандық пробиотикті қолданғаннан кейін дисбактериозбен ауыратын науқастардың саны өзгермегені туралы болжам қабылданбайды.

Мысал 4. Жедел ірінді өкпенің зақымдалуының төрт формасы үшін бақыланған және қайтыс болғандар саны берілген. Пирсонның χ^2 –белгісі арқылы топтар арасындағы қайтыс болғандар саны бойынша айырмашылықтың маңыздылығын бағалау керек.

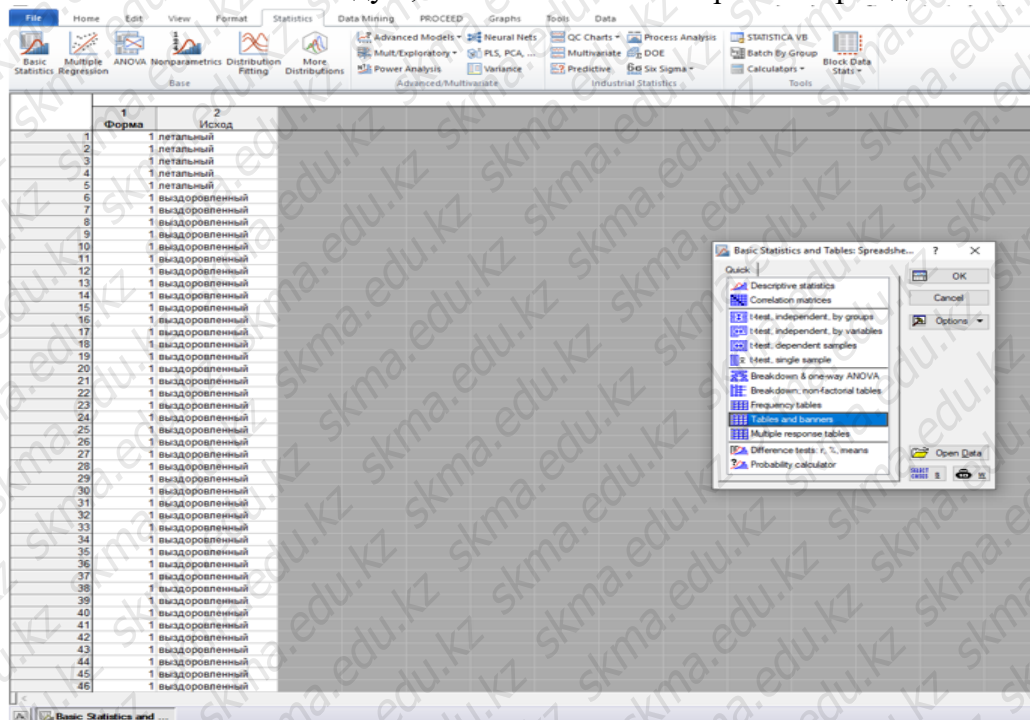
Топ нөмері	Аурудың формасы	Оқиға саны		Ауырғандар саны
		қайтыс болғандар	сауыққандар	
1	Ірінді абсцесс	5	136	141
2	Гангреналық абсцесс	11	37	48
3	Бөлікті гангрена	7	8	15
4	Жаппай гангрена	6	5	11

1. «Statistica» бағдарламасында 2×215 өлшемде кестесін құру және алынған мәліметтерді енгізу керек.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 52 беті

	1	2
	Форма	Исход
1	1	летальный
2	1	летальный
3	1	летальный
4	1	летальный
5	1	летальный
6	1	выздоровлени
7	1	выздоровлени
8	1	выздоровлени
9	1	выздоровлени
10	1	выздоровлени
11	1	выздоровлени
12	1	выздоровлени
13	1	выздоровлени
14	1	выздоровлени
15	1	выздоровлени
16	1	выздоровлени
17	1	выздоровлени
18	1	выздоровлени
19	1	выздоровлени
20	1	выздоровлени
21	1	выздоровлени

1. «Basic statistics and tables» модулі, «Tables and banners» рәсімі. Түйіндес кесте құру.



The screenshot displays the 'Basic Statistics and Tables' software interface. The main window shows a data table with columns '1 Форма' and '2 Исход'. The 'Исход' column contains values like 'летальный' and 'выздоровлени'. A 'Quick' menu is open, showing options like 'Descriptive statistics', 'Correlation matrices', 't test, independent, by groups', etc. The 'Tables and banners' option is highlighted.

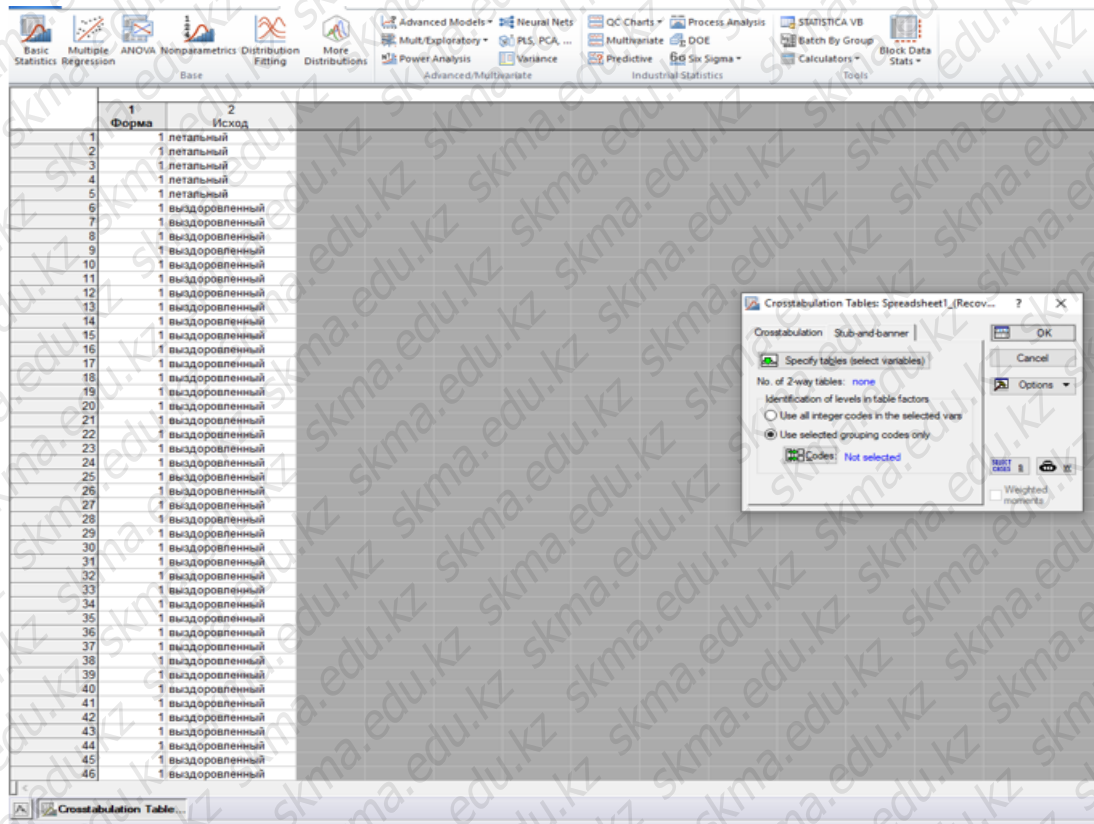
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар»,
«Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары

Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар

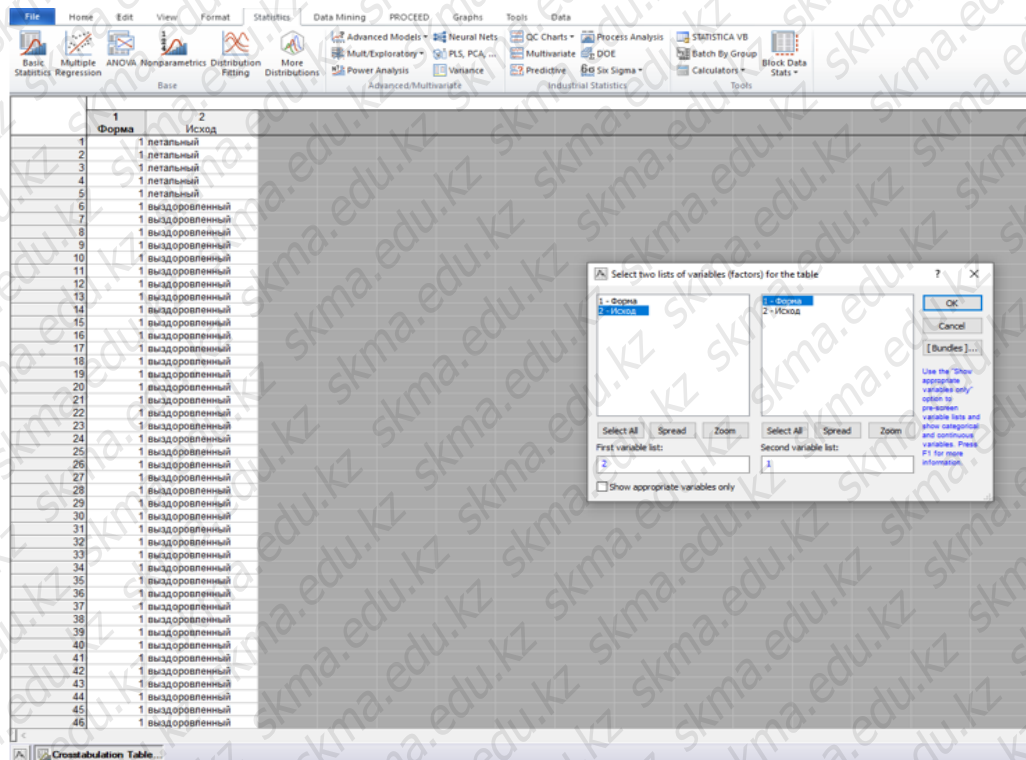
№ 35-11(Б)-2024

№ 58- -2024

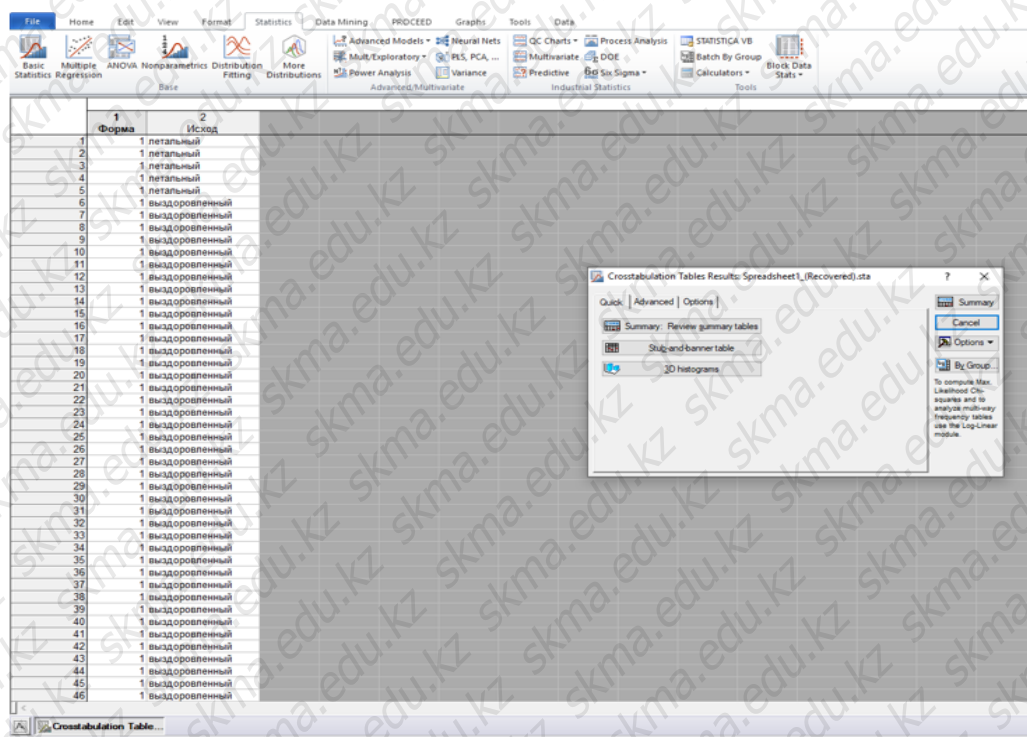
80 бетін 53 беті



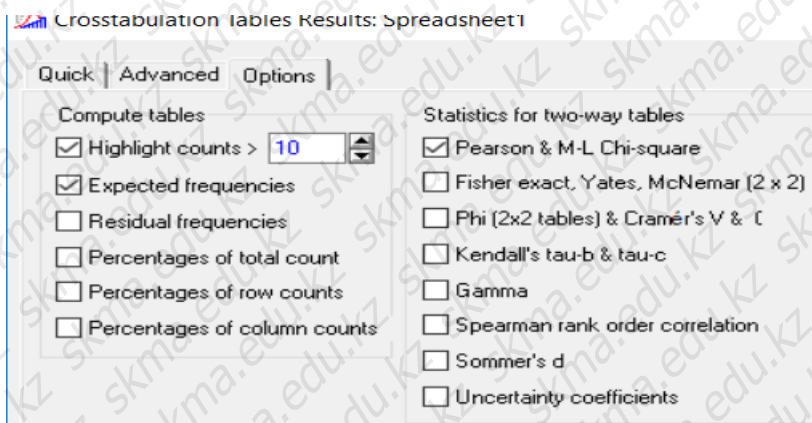
The screenshot shows the STATISTICA software interface. The main window displays a data table with two columns: '1 Форма' (Form) and '2 Исход' (Outcome). The data is organized into rows, with the first row being '1 петальный' and the subsequent rows being '1 выдоревенный'. A dialog box titled 'Crosstabulation Tables: Spreadsheet1 (Recov...)' is open, showing options for specifying tables and variables. The dialog box includes a 'Specify tables (select variables)' section, a 'No. of 2-way tables: none' section, and a 'Use all integer codes in the selected vars' section. The 'Codes' section is set to 'Not selected'.



The screenshot shows the STATISTICA software interface. The main window displays a data table with two columns: '1 Форма' (Form) and '2 Исход' (Outcome). The data is organized into rows, with the first row being '1 петальный' and the subsequent rows being '1 выдоревенный'. A dialog box titled 'Select two lists of variables (factors) for the table' is open, showing options for selecting variables. The dialog box includes a 'First variable list' section with '1 - Форма' selected, and a 'Second variable list' section with '2 - Исход' selected. The 'Show appropriate variables only' checkbox is checked.



2. «Expected frequencies», «Pearson & M-L Chi-square» опциялары.



Summary Frequency Table (Spreadsheet1)
Marked cells have counts > 10
(Marginal summaries are not marked)

Форма	Исход выздоровление	Исход летальный	Row Totals
1	136	5	141
2	37	11	48
3	8	7	15
4	5	6	11
All Grps	186	29	215

Summary Table: Expected Frequencies (Spreadsheet1)
Marked cells have counts > 10
Pearson Chi-square: 45.6414, df=3, p= .000000

Форма	Исход выздоровление	Исход летальный	Row Totals
1	121.9814	19.01860	141.0000
2	41.5256	6.47442	48.0000
3	12.9767	2.02326	15.0000
4	9.5163	1.48372	11.0000
All Grps	186.0000	29.00000	215.0000

$P < 0,05$ болғандықтан болжам қабылданбайды, яғни белгілер арасында байланыс бар.
Мысал 2. Жоғарыда қарастырылған мысал үшін Йетс түзетуімен белгінің есептелген

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	80 бетін 55 беті

мәнін «Statistica» бағдарламасында жүзеге асыру.

1. «Nonparametrics» модулі, «2x2 tables XI/VI/Phil, McNemar, Fisher exact» рәсімі.
2. Деректерді енгізу. «Summary» пернесін басы.

	2 x 2 Table (Spreadsheet1)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	33	24	57
Percent of total	28.448%	20.690%	49.138%
Frequencies, row 2	14	45	59
Percent of total	12.069%	38.793%	50.862%
Column totals	47	69	116
Percent of total	40.517%	59.483%	
Chi-square (df=1)	14.04	p= .0002	
V-square (df=1)	13.92	p= .0002	
Yates corrected Chi-square	12.66	p= .0004	
Phi-square	.12105		
Fisher exact p, one-tailed		p= .0002	
two-tailed		p= .0003	
McNemar Chi-square (A/D)	1.55	p= .2130	
Chi-square (B/C)	2.13	p= .1443	

Қорытынды: $p < 0,05$ болғандықтан, «H₀» болжам қабылданбайды.

Тапсырмалар:

1. Оқыту процесінің кейбір психологиялық тест нәтижелеріне әсері зерттеледі. 100 оқушы үшін жүргізілген сынақтар төмендегі кестеде көрсетілген нәтижелерді анықтады. Пирсонның χ^2 белгісін пайдалана отырып, оқытудың тест нәтижелеріне әсерін зерттеу қажет.

Оқушылардың жасы	Результаты теста			
	төмен	орташа	жоғары	жалпы
Кіші буын	10	15	5	30
Орта буын	6	16	8	30
Жоғары буын	7	13	20	40
Жалпы	23	44	33	100

Ескерту: Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

2. Төмендегі кестеде 100000 тұрғынға шаққандағы алғаш рет вакциналық және

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 56 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

қайталама сифилис диагнозымен, жас және нәсілдік көрсеткіштері туралы ақпарат берілген, АҚШ, 1989 ж. χ^2 критерийін пайдалана отырып, нәсілдің ауруға әсерінің болуын зерттеу талап етіледі.

Жасы (жыл)	100000 тұрғынға нәсілдік көрсеткіш			
	Ақ нәсілді	Қара нәсілді	Басқа нәсілдер	барлығы
< 14	0,0	2,4	0,8	0,4
15-19	2,4	131,5	51,0	24,3
20-24	5,8	323,0	139,2	55,9
25-29	5,4	270,9	117,9	44,1
30-34	4,7	256,6	83,2	38,8
35-44	2,9	135,0	47,8	19,0
45-54	1,7	76,7	29,6	10,5
>55	0,5	19,4	10,4	2,4
барлығы	2,2	115,8	45,8	17,7

Ескерту: Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

3. Ғалымдар 3-16 жастағы қыздарда несеп жолдарының қайталанатын инфекциясы кезінде үш антибиотиктің тиімділігін салыстырды. Бір бактерияға қарсы препараттың (кездейсоқ тағайындалған) қысқа уақыттан кейін бір жыл ішінде қайтадан қолданылды. Бактериурия анықталғанда рецидивтің қайталанғаны анықталды. Зерттеу нәтижелері төмендегі кестеде берілген. χ^2 белгісін пайдалана отырып, препараттардың тиімділігін зерттеу талап етіледі.

Препарат	Рецидив	
	бар	жоқ
Ампицилин	20	7
Триметоприм/сульфаметоксазол	24	21
Цефалексин	14	5

4. Бөртпе сүзегіне қарсы егудің тиімділігі зерттеледі. Алынған мәліметтер кестеде көрсетілген. Пирсонның χ^2 белгісін қолданып екпенің тиімділігін зерттеу.

Бақыланатын мәндер	Науқас саны	Сау адамдардың саны	жалпы
Екпе алғандар	72	7988	8060
Екпе алмағандар	303	9322	9625
Жалпы	375	17310	17685

Ескерту: Йетс χ^2 түзетуін қолданып мәнін есептеу Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

5. Төмендегі кестеде дальтонизм белгісі бойынша 1000 адам туралы деректер берілген. χ^2 белгісін пайдалана отырып, дальтонизм және адамның жынысы арасында тәуелділік бар-жоғын тексеру.

Бақыланатын мәндер	Ерлер	Әйелдер	Жалпы
Дальтониктер	38	6	44
Дальтониктер емес	442	514	956
Жалпы	480	520	1000

Ескерту: Йетс χ^2 түзетуін қолданып мәнін есептеу Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

1. Динитрохлорбензол теріге реакция беруі науқастың иммунитетінің сақталуын

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 58- -2024
		80 бетін 57 беті

бағалайды деген болжам жасалды. Бұл болжамды тексеру үшін динитрохлорбензолға болатын реакцияны, жергілікті тітіркендіргіші бар кротон майына реакциясымен салыстыруды ұйғарды. Бұл үшін науқастар тобына таза тері учаскелеріне салыстырмалы агенттер енгізіліп, реакциясы тіркелді. Нәтижелер төмендегі кестеде берілген.

Кротон майына ракция	Динитрохлорбензолға реакция		Жалпы
	Бар	Жоқ	
Бар	5	48	53
Жоқ	23	10	33
Жалпы	28	58	86

Ескерту: Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

2. Аурудан кейін бірінші жыл ішінде өкпе туберкулезімен ауыратын науқастар арасында өлім-жітім туралы деректер бар.

Бақыланатын мәндер	Тірі қалғандар	Қайтыс болғандар
Ерлер	53	8
Әйелдер	11	10

Ескерту: Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

Ерлер мен әйелдер арасындағы қайтыс болу айырмашылығы маңыздылығын анықтау.

8. Қалалар мен ауылдық жерлерден шақырылған жауынгерлердің қарым-қатынасы туралы деректер бар Азаматтардың ауыл тұрғындарынан гөрі неғұрлым тартымды екендігі туралы болжамды тексеріңіз.

Бақыланатын мәндер	Ашық	Тұйық
Қала тұрғындары	10	14
Ауыл тұрғындары	6	16

Ескерту: Алынған нәтижелерді «STATISTICA» бағдарламасында тексеру

9. Тістерді алуға арналған анальгетиктер ретінде жүйкедегі жоғары жиілікті ынталандырудың тиімділігі зерттеледі. Барлық науқастар құрылғыға қосылды, бірақ кейбір жағдайларда ол жұмыс істеді, басқаларында ол өшірілді. Тіс дәрігері де, науқас да құрылғының қосылғанын білмеді. Келесі деректер нервтің жоғары жиілікті ынталандыруын тиімді анальгетикалық агент ретінде қарастыруға мүмкіндік береді ме?

Бақыланатын мәндер	Құрылғы қосылған	Құрылғы өшірілген
Ауру бар	20	5
Ауру жоқ	16	12

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

• **Негізгі**

1. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Медициналық биологиялық деректерді статистикалық талдауда EXCEL және SPSS statistics бағдарламаларын қолдану. Оқу құралы.- ИП "АҚНҰР", 2021
2. Бөлешов М.Ә. Медициналық статистика: оқулық.-Әверо, 2015
3. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Әверо, 2014
4. Раманқұлова А.А. Биостатистика.-Ақ-Нұр, 2013

• **Қосымша**

1. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 59 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

- Жұптасқан корреляция коэффициенті қалай есептеледі?
 - Тәуелділікті бағалау үшін пайдаланылатын корреляцияның бақылау коэффициенті қандай?
 - Спирменнің шендік корреляция коэффициенті қалай есептеледі?
 - Корреляция коэффициентінің ақиқаттылығы қалай анықталады?
 - «Statistica» бағдарламасында корреляциялық талдау модулі қалай жүргізіледі?
- 5. Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары:** Компьютерде тәжірибелік жұмыс/Ситуациялық есептерді шешу

❖ **Тапсырма:**

Мысал 1. Келесі мәндер үшін Пирсонның сызықты корреляция коэффициентін есептеу керек:

1000 тұрғынға шаққанда ОРЗ-мен ауыру, x	352	228	340	300	196	258	237
1000 тұрғынға шаққанда пневмониямен ауыру, y	64	60	52	48	46	41	32

Шешуі:

- 1) Есептеу кестесін құру керек:

№	X	Y	$x - \bar{x}$	$y - \bar{y}$	$(x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
1	352	64	79	15	1185	6241	225
2	228	60	-45	11	-495	2025	121
3	340	52	67	3	201	4489	9
4	300	48	27	-1	-27	729	1
5	196	46	-77	-3	231	5929	9
6	258	41	-15	-8	120	225	64
7	237	32	-36	-17	612	1296	289
Қосындысы	1911	343	0	0	1827	20934	718
Орташасы	273	49					

- 2) Корреляция коэффициентін есептеу керек:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{1827}{\sqrt{20934 \cdot 718}} = 0,47.$$

- 3) Алынған нәтижені талдау керек:

қарастырылған белгілердің арасындағы байланыс тура, қалыпты.

- 4) Корреляция коэффициентінің орташа қателігін есептеу керек:

$$m_r = \pm \frac{1 - r_{xy}^2}{\sqrt{n}} = \pm \frac{1 - 0,47^2}{\sqrt{7}} = 0,3, \text{ корреляция коэффициенті өзінің орташа қателігінен 3 есе артық болмағандықтан сенімді емес.}$$

Спирменнің шендік корреляция коэффициенті егер «n» таңдама көлемі $5 \leq n \leq 40$ теңсіздігін қанағаттандырған кезде қолданылады.

Мысал 2. Бір ауылдық жерде созылмалы індет Флекснер дизентериясының бар екендігі тіркелді. Алдана жүргізілген талдаулар және зертханалық зерттеулер су ішетін жүйедегі құбырларда көрсеткіші бойынша стандартты емес үлгілері бар екендігін бактериологиялық

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 60 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

көрсеткіштері бойынша (қауіп қатер факторы) көрсетті. Бұл екі белгі арасындағы байланыстың бар екендігі туралы болжамды тексеру керек.

Айлар	Дизентериямен ауырған науқастар саны (x)	Судағы стандартты емес үлгілердің үлесі (y)
Январь	10	0
Февраль	9	0,5
Март	2	1,1
Апрель	7	2,0
Май	6	1,8
Июнь	11	2,9
Июль	26	6,7
Август	32	4,5
Сентябрь	46	8,7
Октябрь	38	7,1
Ноябрь	8	3,2
Декабрь	5	0

Шешуі:

- 1) Есептеу кестесін құру керек:

№	x	y	r_x	r_y	$r_x - r_y$	$(r_x - r_y)^2$
1	2	0	7	1,5	5,5	30,25
2	9	0,5	6	3	3	9
3	2	1,1	1	4	-3	9
4	7	2,0	4	6	-2	4
5	6	1,8	3	5	-2	4
6	11	2,9	8	7	1	1
7	26	6,7	9	10	-1	1
8	32	4,5	10	9	1	1
9	46	8,7	11	12	-1	1
10	38	7,1	12	11	1	1
11	8	3,2	5	8	-3	9
12	5	0	2	1,5	0,5	0,25
Қосындысы						70,5

- 2) Корреляция коэффициентін есептеу керек:

$$\rho = 1 - \frac{6}{n^3 - n} \sum_{i=1}^n (r_{x_i} - r_{y_i})^2 = 1 - \frac{6}{12^3 - 12} \cdot 70,5 \approx 0,75.$$

- 3) Алынған нәтижені талдау керек:

қарастырылған белгілердің арасындағы байланыс тура, жоғары.

- 4) Корреляция коэффициентінің орташа қателігін есептеу керек:

$$m_r = \pm \frac{1 - r_{xy}^2}{\sqrt{n}} = \pm \frac{1 - 0,75^2}{\sqrt{12}} \approx 0,12,$$

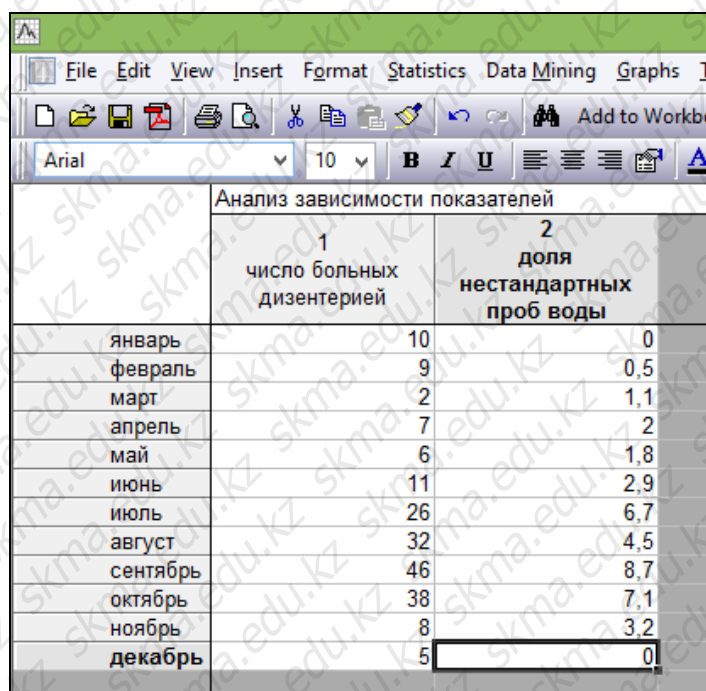
ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SKMA 1979	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 61 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

корреляция коэффициенті өзінің орташа қателігінен 3 есе артық болғандықтан сенімді.

Мысал 3. Бір тұрғылықты бекетте созылмалы эпидемия Флекснер іш сүзегімен ауыратындар тіркелген. Алдын ала талдау және лабораториялық зерттеулер су жүретін желілердегі ауыз суда бактериологиялық көрсеткіші стандартқа сай емес «ауытқулар» көп байқалғанын көрсетті (қауіп факторы). Корреляциялы-регрессиялық талдау жүргіз. Қажетті мәліметтер кестеде көрсетілген:

Айлар	Іш сүзегімен ауырғандар саны (y)	Судың стандартқа сай емес үлесі (x)
Қаңтар	10	0
Ақпан	9	0,5
Наурыз	2	1,1
Сәуір	7	2,0
Мамыр	6	1,8
Маусым	11	2,9
Шілде	26	6,7
Тамыз	32	4,5
Қыркүйек	46	8,7
Қазан	38	7,1
Қараша	8	3,2
Желтоқсан	5	0

1. «Statistica» бағдарламасында өлшемі 2*12 болатын «Көрсеткіштердің тәуелділігін талдау» деректер кестесін құру керек. Берілгендерді енгізу (1-сурет).

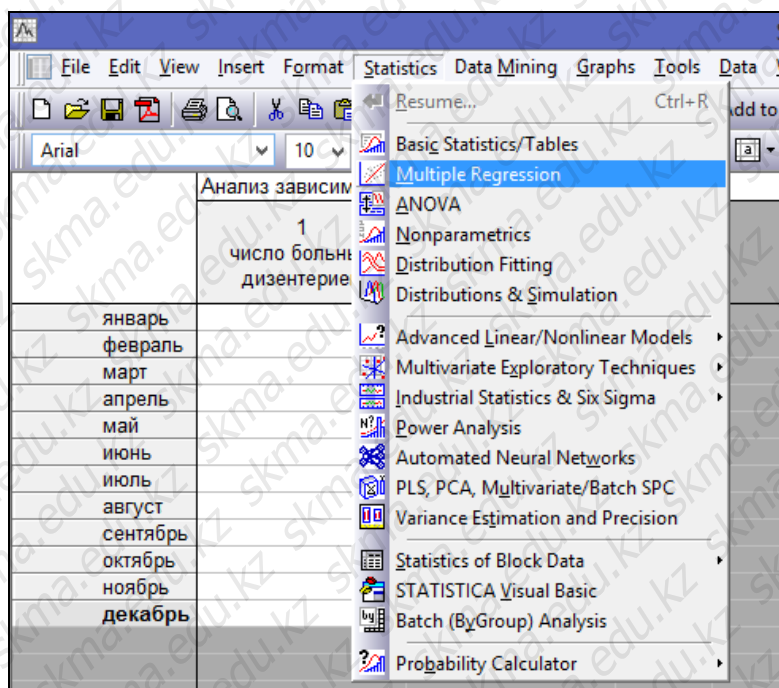


	1 число больных дизентерией	2 доля нестандартных проб воды
январь	10	0
февраль	9	0,5
март	2	1,1
апрель	7	2
май	6	1,8
июнь	11	2,9
июль	26	6,7
август	32	4,5
сентябрь	46	8,7
октябрь	38	7,1
ноябрь	8	3,2
декабрь	5	0

1-сурет. Берілгендер енгізу.

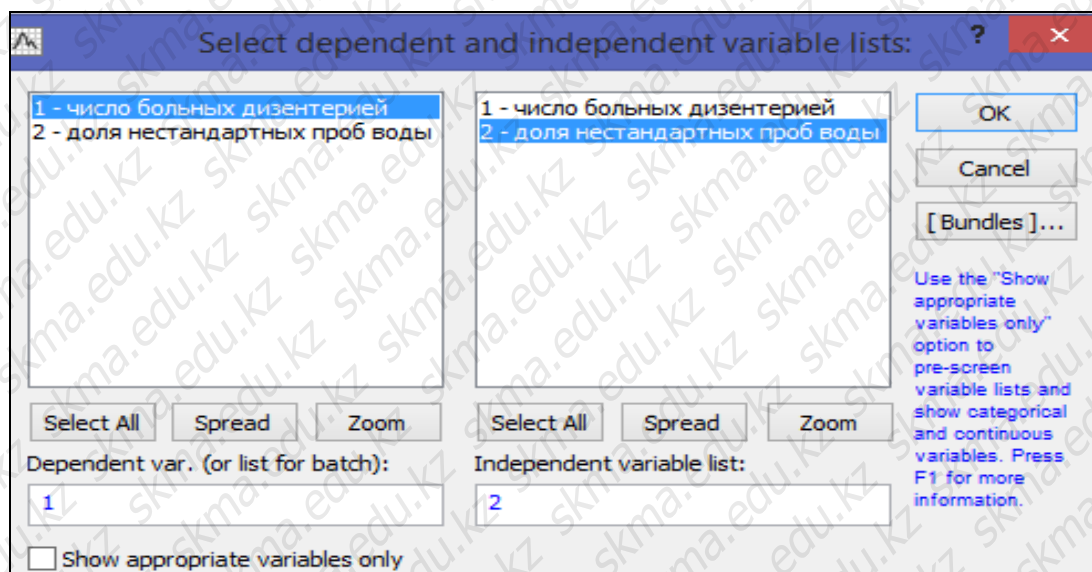
2. *Statistics*→*Multiple regression* (*Көпше регрессия*) таңдау керек (2-сурет).

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 62 беті



2-сурет. *Multiple regression* модулін таңдау.

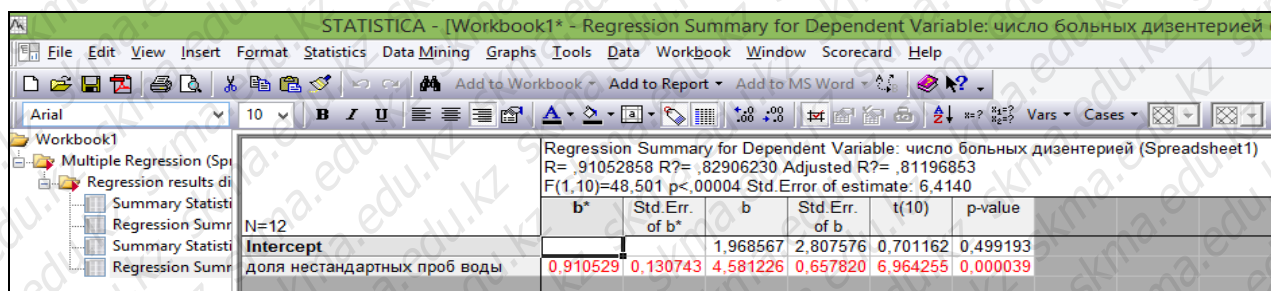
3. Айнымалыларды беру *Variables* (3-сурет), сол жақ бағанда *Dependent var.* (Тәуелді айнымалы) «іш сүзегімен ауырғандарды» таңдау, оң жақтағы бағанда *Independent variable list* (Тәуелсіз айнымалылардың тізіміне) «судың стандартқа сай емес үлесін» таңду, «OK» батырмасын басу, содан соң «Summary: Regression results» батырмасын басу керек.



3-сурет. Айнымалыларды беру.

Экранда қорытынды кесте пайда болады (4-сурет).

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SKMA 1979	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 63 беті		



	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(10)	p-value
Intercept			1.968567	2.807576	0.701162	0.499193
доля нестандартных проб воды	0.910529	0.130743	4.581226	0.657820	6.964255	0.000039

4-сурет. Корреляциялы-регрессиялық талдаудың нәтижелерімен берілген қорытынды кесте.

Кестенің тақырыбында келесі ақпараттар орналасқан:

- - $R=0,91052858$ – корреляция коэффициенті;
- - $R^2=0,82906230$ – детерминация коэффициенті;
- - $Adjusted\ R^2=0,81196853$ – өңделген детерминация коэффициенті;
- - $F(1,10)=48,501$ – Фишердің F -белгісі мәні;
- - еркіндік дәрежелерінің саны (1,10);
- - $p=0,0004$ Фишердің F -белгісі үшін « p » мәні;
- - бағалаудың стандартты қатесі 6,4140.

Кестеде келесі мәліметтер орналасқан (баған бойынша):

- корреляция коэффициентінің мәні;
- корреляция коэффициентінің стандартты қатесі;
- моделдің параметрлерінің нүктелік бағасы: $a=0,192$ коэффициенті, $b=0,181$ коэффициенті;
- регрессия коэффициентінің стандартты қатесі;
- t -белгісінің мәні;
- t -белгісі үшін « p » мәні.

Келтірілген талдаудың нәтижелерінен жасалатын қорытынды:

- көрсеткіштер арасындағы байланыс күшті және сызықты, корреляция коэффициенті ақиқат;
- тұрғызылған тендеу статистикалық маңызды;
- « a » еркін мүшесі статистикалық елеусіз, ал « b » коэффициенті статистикалық елеулі (қызыл түспен ерекшеленген).

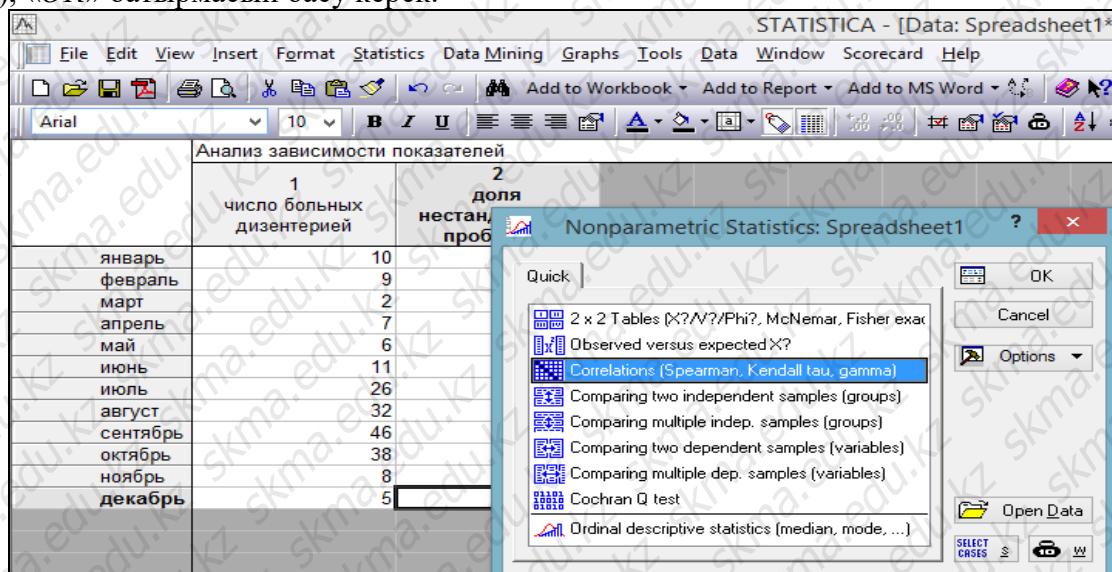
Мысал 4 Бір тұрғылықты бекетте созылмалы эпидемия Флекснер іш сүзегімен ауыратындар тіркелген. Алдын ала талдау және лабораториялық зерттеулер су жүретін желілердегі ауыз суда бактериологиялық көрсеткіші стандартқа сай емес «ауытқулар» көп байқалғанын көрсетті (қауіп факторы). Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу. Қажетті мәліметтер кестеде көрсетілген:

Айлар	Іш сүзегімен ауырғандар саны (y)	Судың стандартқа сай емес үлесі (x)
Қаңтар	10	0
Ақпан	9	0,5
Наурыз	2	1,1
Сәуір	7	2,0
Мамыр	6	1,8
Маусым	11	2,9
Шілде	26	6,7

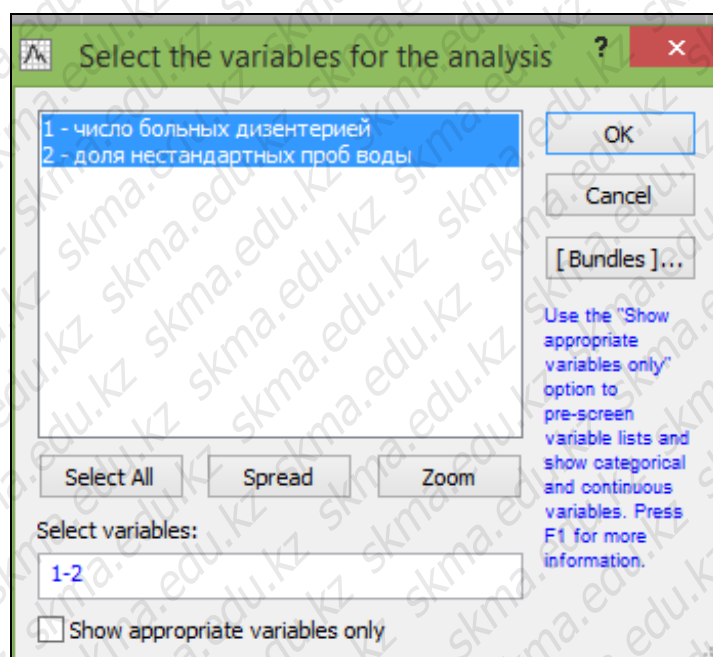
ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SKMA 1979	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 64 беті		

Тамыз	32	4,5
Қыркүйек	46	8,7
Қазан	38	7,1
Қараша	8	3,2
Желтоқсан	5	0

1. *Statistics*→*Nonparametrics*→*Correlations (Spearman, Kendall tau, gamma)* тандау (1-сурет), «OK» батырмасын басу керек.



1-сурет. *Correlations (Spearman, Kendall tau, gamma)* рәсімін таңдау.
 2. *Variables* айнымалыларды беру (2-сурет), «OK» батырмасын басу керек.



2-сурет. Айнымалыларды беру.

3. *Spearman rank R (Спирмен коэффициенті)* батырмасын басу керек..

Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу нәтижесі келесі кесте болады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары	№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	80 бетін 65 беті

(3-сурет).

STATISTICA - [Workbook2* - Spearman Rank Order]			
Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Workbook Window Scorecard Help			
Add to Workbook Add to Report Add to MS Word			
Workbook2*	10	B I U	
parametrics (Spread)	Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet1)		
Nonparametric (rank)	MD pairwise deleted		
Spearman Rank (	Marked correlations are significant at p < .05000		
Variable	число больных дизентерией	доля нестандартных проб воды	
число больных дизентерией	1,000000	0,760071	
доля нестандартных проб воды	0,760071	1,000000	

3-сурет. Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу нәтижесі.

Тапсырмалар

1. Судағы және тамақтағы йодтың (мг) орташа тәуліктік құрамы мен тұрғындардың қалқанша безінің ұлғаюы арасындағы шендік корреляция коэффициентін табу (10000 адамға). Көрсеткіштер арасындағы байланыстың бағытын, күшін және ақиқаттығын анықтау. Қорытынды жасау.

Судағы йодтың көлемі	201	178	155	154	126	81	71
Науқастың саны	0,2	0,6	1,1	0,8	2,5	3	2,4

2. Сау адамдардың қанындағы лейкоциттер мен моноциттердің абсолюттік саны арасындағы шендік корреляция коэффициентін есептеу. Көрсеткіштер арасындағы байланыстың бағытын, күшін және ақиқаттығын анықтау. Қорытынды жасау.

Лейкоциттер саны	6,8	9,1	9,6	10,1	10,5	13,0	17,1	19,1	22,7
Моноциттер саны	0,52	1,09	0,67	2,83	1,37	1,95	4,1	3,82	1,59

3. Әйелдердің қан қысымы мен олардың жасы арасындағы шендік корреляция коэффициентін есептеу. Көрсеткіштер арасындағы байланыстың бағытын, күшін және ақиқаттығын анықтау. Қорытынды жасау.

Жасы	71	33	31	55	63	49	58	38	36	64	45	42	68
СҚҚ	173	118	125	155	153	161	148	142	110	142	128	136	160

4. Ауаның орташа тәуліктік температурасы мен миокард инфарктімен сырқаттанудың айлық көрсеткіштері арасындағы шендік корреляция коэффициентін есептеу. Көрсеткіштер арасындағы байланыстың бағытын, күшін және ақиқаттығын анықтау. Қорытынды жасау.

Температура	-7,6	-7,7	-7,1	-5,8	-4,1	-1,0	6,0	9,0	13,0	14,9	15,6	18,8
Аурушандық	1,23	1,4	1,6	1,14	1,13	1,33	1,22	1,06	1,12	1,02	0,82	0,91

5. Темекі шегу ұзақтығы мен науқастанудың саны арасындағы байланысты анықтау жүргізілді. Спирменнің корреляция коэффициентін есептеу керек. Қажетті мәліметтер кестеде берілген.

Темекі шегу өтілі, жасы x	2	4	5	1	3	2	4	5	6
Науқастың саны	5	6	4	1	2	5	5	6	4

6. Терінің қабыршақтанып қатуының қалыңдығы мен оны криодеструкциялау мақсатында мұздату уақытының арасындағы тәуелділігіне зерттеу жүргізілді. Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу керек. Қажетті деректер кестеде көрсетілген.

Терінің қабыршақтанып қатуының қалыңдығы, мм, x	3	5	8	9	12	14	17	20
---	---	---	---	---	----	----	----	----

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 66 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Мұздату уақыты, мин. (мин.), у	0,6	1	1,6	1,5	1,7	1,6	2,4	3
--------------------------------	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	---

7. Жұмысшылардың өндірістік у-мен түйісу ұзақтығы және токсикалық гепатитпен науқастануы арасындағы тәуелділікті анықтау жүргізілді. Деректер кестеде көрсетілген:

Жұмыстың ұзақтығы (жылдары), x	1 дейін	1-2	2-3	3-5	5-10	10-нан көп
Науқастану (%), у	2	8	7	11	10	13

Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу, бағытын анықтау, күші мен көрсеткіштер арасындағы байланыстың ақиқаттылығын анықтау керек. Қорытынды жасау керек.

8. Батыс Қазақстанның бір ауданында тұрғындардың су безгегімен (безжелтушный лептоспироз) науқастанған жағдайы орын алған. Науқастану саны және жаңбырдың түсуі арасындағы тәуелділікті анықтау жүргізілді. Деректер кестеде көрсетілген:

Науқастану саны, x	0	19	4	1	2	68	131	14	11	2
Жауын-шашынның түсуі (мм), у	54	101	185	85	30	128	143	74	28	132

Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу, бағытын анықтау, күші мен көрсеткіштер арасындағы байланыстың ақиқаттылығын анықтау керек. Қорытынды жасау керек.

9. Көмір қабатының қалыңдығының әсерінен шахтерлардың гипертоникалық ауруға шалдығуы туралы мәліметтер берілген. Деректер кестеде көрсетілген:

Қабат қалыңдығы (м), x	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6
Гипертоникалық ауруға шалдығу (1000 шахтерға), у	3,5	4,2	5,6	6,3	7,4	8,9	10

Спирменнің шендік корреляция коэффициентін есептеу, бағытын анықтау, күші мен көрсеткіштер арасындағы байланыстың ақиқаттылығын анықтау керек. Қорытынды жасау керек.

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

• Негізгі

1. Бөлешов М.Ә. Медициналық статистика: оқулық.-Эверо, 2015
2. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014
3. Раманқұлова А.А. Биостатистика.-Ақ-Нұр, 2013

• Қосымша

1. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо, 2013.- 108с
2. Койчубеков Б.К. Букеева А.С., Такуадинова А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу әдістемелік құрал.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 108 б.

• Электрондық оқулықтар

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: оқулық /Қ.Ж. Құдабаев [ж/б.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб). - Шымкент: ОҚМФА, 2015. - 185 бет. эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Биологиялық статистика. Раманқұлова А.А. 2019 <https://aknurpress.kz/reader/web/1068>

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 67 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

3. Медициналық-биологиялық деректерді статистикалық талдауда excel және spss statistics бағдарламаларын қолдану

8. Бақылау:

1. Сызықтық корреляция коэффициенті қалай есептеледі?
2. Корреляциялық байланыстың қандай түрлерін білесіз?
3. Корреляция коэффициентінің ақиқаттылығы қалай анықталады?
4. Корреляциялық талдау деген не?
5. Тәуелділікті бағалау үшін пайдаланылатын корреляцияның бақылау коэффициенті қандай?
6. Спирменнің шендік корреляция коэффициенті қалай есептеледі?
7. "STATISTICA" бағдарламасында корреляция коэффициентін анықтау қандай тәсілдермен жүзеге асыруға болады?

№8 сабак

1. Тақырыбы: Регрессиялық талдау

2.Мақсаты: Кіші квадраттар әдісімен сызықтық регрессия тендеуін құруды, регрессия коэффициенттерінің маңыздылығын тексеруді, регрессия тендеуінің маңыздылығын тексеруді, және детерминация коэффициентін табуды дағдыларын қалыптастыру

3.Оқыту міндеттері:

- кіші квадраттар әдісімен сызықтық регрессия тендеуін құруды үйрету;
- регрессия коэффициенттерінің маңыздылығын тексеруді, регрессия тендеуінің маңыздылығын тексеру;
- детерминация коэффициентін табуды үйрету дағдысын қалыптастыру.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Регрессиялық талдаудың негізгі мәні неде?
2. Регрессия деген не және оның қандай түрлері бар?
3. Жұпталған регрессия тендеуінің қандай түрлерін білесіз?
4. Ең кіші квадраттар әдісінің негізгі мәні неде?
5. Жұпталған регрессия тендеуінің коэффициенттері қандай формуламен анықталады?

5 Оқыту мен оқытудың әдістері/технологиялары: Компьютерде тәжірибелік жұмыс /Ситуациялық есептерді шешу

Тапсырма:

Мысал 1. Төмендегі берілгендер бойынша регрессия тендеуін тұрғызу және талдау керек:

1000 тұрғынға келетін тұмаумен ауыру, x	352	228	340	300	196	258	237
1000 тұрғынға келетін пневмониямен ауыру, y	64	60	52	48	46	41	32

Шешуі:

- 1) Корреляция коэффициентін есептеу керек: $r_{xy} = 0,47$. Белгілер арасындағы байланыс түзу және қалыпты.
- 2) Жұпталған сызықты регрессия тендеуін құру керек.
- 2.1) Есептелген кесте құру керек.

№	X	y	xy	x ²	y _x	(y _x - $\bar{y}$) ²	(y - y _x) ²	(x - $\bar{x}$) ²
1	352	64	22528	123904	55,89	47,54	65,70	6241

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 беттің 68 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

2	228	60	13680	51984	45,07	15,42	222,83	2025
3	340	52	17680	115600	54,85	34,19	8,11	4489
4	300	48	14400	90000	51,36	5,55	11,27	729
5	196	46	9016	38416	42,28	45,16	13,84	5929
6	258	41	10578	66564	47,69	1,71	44,77	225
7	237	32	7584	56169	45,86	9,87	192,05	1296
Қосынды	1911	343	95466	542637	343	159,45	558,55	20934
Орташа	273	49	13638	77519,6	49	22,78	79,79	2990,6

2.2) Регрессия коэффициенттерін есептеу керек:

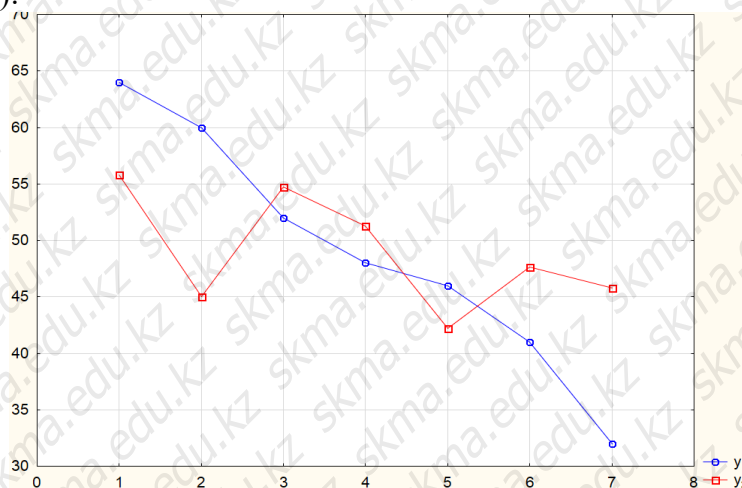
$$b = \frac{\overline{yx} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \frac{13638 - 49 \cdot 273}{77519,6 - 273^2} = 0,087,$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 49 - 0,087 \cdot 273 = 25,17.$$

Жұпталған сызқты регрессия теңдеуі: $y = 25,17 + 0,087x$

3) «x» нақты мәндерді регрессия теңдеуіне қою арқылы «y_x» теориялық мәндерін табу.

4) Нәтижелі белгінің нақты «y» және теориялық «y_x» мәндері бойынша сызба тұрғызу керек (1-сурет):



5) Регрессия коэффициенттерінің статистикалық маңыздылығын тексеру керек:

5.1) Кездейсоқ қателіктерді есептеу керек:

$$m_b = \sqrt{\frac{\sum (y - y_x)^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{558,55}{7 - 2}} \approx 0,073;$$

$$m_a = \sqrt{\frac{\sum (y - y_x)^2}{n - 2} \cdot \frac{\sum x^2}{n \sum (x - \bar{x})^2}} = \sqrt{\frac{79,8}{7 - 2} \cdot \frac{542637}{7 \cdot 2990,6}} \approx 20,34.$$

$$5.2) t_{b \text{ есен}} = \frac{b}{m_b} = \frac{0,087}{0,073} \approx 1,19,$$

$$t_{a \text{ есен}} = \frac{a}{m_a} = \frac{25,17}{20,34} \approx 1,24.$$

5.3) $t_{кесм}(0,05; 5) = 2,57$. (1-кестеге қараңыз)

Кесте 1. Стьюденттің t-белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 69 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Еркіндік дәріжелер саны	Мыңыздылық деңгейі, α			
f	0,10	0,05	0,02	0,01
1	6,31	12,7	31,82	63,7
2	2,92	4,30	6,97	9,92
3	2,35	3,18	4,54	5,84
4	2,13	2,78	3,75	4,60
5	2,01	2,57	3,37	4,03
6	1,94	2,45	3,14	3,71
7	1,89	2,36	3,00	3,50
8	1,86	2,31	2,90	3,36
9	1,83	2,26	2,82	3,25
10	1,81	2,23	2,76	3,17
11	1,80	2,22	2,72	3,11
12	1,78	2,18	2,68	3,05
13	1,77	2,16	2,65	3,01
14	1,76	2,14	2,62	2,98
15	1,75	2,13	2,60	2,95
16	1,75	2,12	2,58	2,92
17	1,74	2,11	2,57	2,90
18	1,73	2,10	2,55	2,88
19	1,73	2,09	2,54	2,86
20	1,73	2,09	2,53	2,85
30	1,70	2,04	2,46	2,75
40	1,68	2,02	2,42	2,70
60	1,67	2,00	2,39	2,66
120	1,66	1,98	2,36	2,62
∞	1,64	1,96	2,33	2,58

5.4) $t_b_{есен} < t_{кест}$, яғни «b» коэффициенті – маңызды емес,

$t_a_{есен} < t_{кест}$, яғни «a» коэффициенті – маңызды емес.

6) Регрессия теңдеуінің статистикалық маңыздылығын тексеру керек:

$$6.1) F_{есен} = \frac{\frac{\sum (y_x - \bar{y})^2}{k}}{\frac{\sum (y - y_x)^2}{n - k - 1}} = \frac{\frac{159,45}{1}}{\frac{558,55}{5}} = 1,43.$$

$$6.2) F_{кест}(p; k; n-k-1) = (0,05; 1; 5) = 6,61. \text{ (2-кестеге қараңыз)}$$

Кесте 2. Фишердің F-белгісінің критикалық мәндерінің кестесі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 70 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

$k_2 \backslash k_1$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	243,9	249,0	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13	1,93	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,28	2,10	1,90	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,00	1,79	1,52
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,02	1,83	1,61	1,25
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1,00

6.3) $F_{\text{есеп}} < F_{\text{кест}}$, онда регрессия тендеуі дұрыс тандап алынбаған. Бұл нәтижені орташа тәуелділік ($r_{xy}=0,47$) және бақылау санының аз болуымен түсіндіруге болады.

7) Детерминация коэффициентін есептеу керек: $R^2=(0,47)^2=0,22$. Тұрғызылған тендеу сапалы емес.

Тапсырмалар

1. Инфаркт миокардымен науқастанудың жылдың әр айындағы ауаның орташа айлық температурасына тәуелділігін анықтау мақсатында толық түрде регрессиялық талдау жүргізу. Қажетті мәліметтер кестеде берілген.

Айлар	Инфаркт миокардымен әр айдағы науқастану (10 000 мың тұрғын)	Ауаның орташа айлық температурасы
-------	---	-----------------------------------

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 беттің 71 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Қаңтар	1,6	-7,1
Ақпан	1,23	-7,7
Наурыз	1,14	-5,8
Сәуір	1,13	-4,1
Мамыр	1,12	+13
Маусым	1,02	+14,9
Шілде	0,91	+18,8
Тамыз	0,82	+15,6
Қыркүйек	1,06	+9,0
Қазан	1,22	+6,0
Қараша	1,33	-1,0
Желтоқсан	1,4	-7,7

2. Систололық артериялық қысым (САҚ) мен 20-дан 30-ға дейінгі жастағы әйелдердің салмағының арасындағы байланысты зерттеледі. Жұпталған сызықты регрессия теңдеуін құру және бағалау. Қажетті мәліметтер кестеде берілген.

САҚ, у	110	125	80	120	115	140	120	110	85
Салмақ, (кг) х	53	60	58	55	68	70	64	55	55

3. Темекі тарту ұзақтығы және аурудың саны арасындағы тәуелділік байланысты бойынша зерттеу жүргізілді. Нәтижелер кестеде көрсетілген:

Темекі тарту өтілі (жыл), х	2	4	5	1	3	2	4	5	6
Аурудың саны, у	5	6	4	1	2	5	5	6	4

Жұптасқан сызықты регрессия теңдеуін тұрғызу, регрессия коэффициентінің маңыздылығын тексеру, сызықты регрессия теңдеуінің маңыздылығын бағалау керек.

4. Терідегі тыртықтың қалыңдығы және оны криодеструкциялау мақсатында мұздату арасындағы тәуелділікке зерттеу жүргізілді. Деректер кестеде көрсетілген:

Терідегі тыртықтың қалыңдығы (мм), х	3	5	8	9	12	14	17	20
Мұздату уақыты (мин.), у	0,6	1	1,6	1,5	1,7	1,6	2,4	3

Жұптасқан сызықты регрессия теңдеуін тұрғызу, регрессия коэффициентінің маңыздылығын тексеру, сызықты регрессия теңдеуінің маңыздылығын бағалау керек.

5. Жұмысшылардың өндірістік у-мен түйісу ұзақтығы және токсикалық гепатитпен науқастануы арасындағы тәуелділікті анықтау жүргізілді. Деректер кестеде көрсетілген:

Жұмыстың ұзақтығы (жылдары), х	1 дейін	1-2	2-3	3-5	5-10	10-нан көп
Науқастану (%), у	2	8	7	11	10	13

Жұптасқан сызықты регрессия теңдеуін тұрғызу, регрессия коэффициентінің маңыздылығын тексеру, сызықты регрессия теңдеуінің маңыздылығын бағалау керек.

6. Батыс Қазақстанның бір ауданында тұрғындардың су безгегімен (безжелтушный лептоспироз) науқастанған жағдайы орын алған. Науқастану саны және жаңбырдың түсуі арасындағы тәуелділікті анықтау жүргізілді. Деректер кестеде көрсетілген:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 72 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Науқастану саны, x	0	19	4	1	2	68	131	14	11	2
Жауын-шашынның түсуі (мм), y	54	101	185	85	30	128	143	74	28	132

Жұптасқан сызықты регрессия теңдеуін тұрғызу, регрессия коэффициентінің маңыздылығын тексеру, сызықты регрессия теңдеуінің маңыздылығын бағалау керек.

6. Бағалау әдістері/технологиялары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.): Ауызша сұрақ- жауап. Тәжірибелік жұмыс (Чек парағы бойынша бағалау)

7. Әдебиет:

• Негізгі

1. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014.
2. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Медициналық биологиялық деректерді статистикалық талдауда EXCEL және SPSS statistics бағдарламаларын қолдану. Оқу құралы.- ИП "АҚНҰР", 2021
3. Бөлешов М.Ә. Медициналық статистика: оқулық.-Эверо, 2015
4. Койчубеков Б.К. Биостатистикаға кіріспе курсы: оқу құралы.-Эверо, 2014
5. Раманқұлова А.А. Биостатистика.-Ақ-Нұр, 2013

• Қосымша

1. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо, 2013.- 108с
2. Койчубеков Б.К. Букеева А.С., Такуадинова А.И., Жунусова Г.Т., Абдыкешова Д.Т. Мысалдар мен тапсырмалардағы биостатистика: оқу әдістемелік құрал.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 108 б.

• Электрондық оқулықтар

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: оқулық /Қ.Ж. Құдабаев [ж/б.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб). - Шымкент: ОҚМФА, 2015. - 185 бет. эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Биологиялық статистика. Раманқұлова А.А. 2019 <https://aknurpress.kz/reader/web/1068>
3. Медициналық-биологиялық деректерді статистикалық талдауда excel және spss statistics бағдарламаларын қолдану
4. Чудиновских В.Р., Каипова А.Ш., Алтаева А.У., Абдикадыр Ж.Н. <https://aknurpress.kz/reader/web/1341>
5. Медициналық-биологиялық зерттеулердегі статистикалық жорамалдарды тексеруге арналған компьютерлік бағдарламаларды қолдану. Чудиновских В.Р., Абдикадыр Ж.Н., Каипова А.Ш. <https://aknurpress.kz/reader/web/1343>

8. Бақылау:

1. Жұпталанған регрессия теңдеуінің қандай түрлерін білесіз?
2. Ең кіші квадраттар әдісінің негізгі мәні неде?
3. Жұпталанған регрессия теңдеуінің коэффициенттері қандай формуламен анықталады?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 73 беті

1. Тақырыбы: Қазақстандағы денсаулық сақтау жүйесі. Денсаулық сақтау саласындағы халықаралық ынтымақтастық.

2. Мақсаты: студенттерді Қазақстанның денсаулық сақтау жүйесімен таныстыру.

3. Оқыту міндеттері:

Студент білуі және істей білуі керек:

- Денсаулық сақтау саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі принциптері мен міндеттері.
- Қазақстан Республикасындағы денсаулық сақтау жүйесі.
- Денсаулық сақтау саласындағы халықаралық ынтымақтастық.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Мемлекеттік және мемлекеттік емес денсаулық сақтау секторы.
2. Денсаулық сақтау жүйесінің оң және теріс жақтары.
3. Денсаулық сақтауды дамыту перспективалары.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары:: оқу ісі

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.). бақылау парағын пайдалана отырып, бағалау сұхбаты

7. Әдебиет: 1-қосымшаны қараңыз.

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т. б.):

1. Денсаулық сақтау жүйесіне нелер кіреді?
2. Қазақстандағы денсаулық сақтау жүйесі қандай?
3. Қазақстанда медицина қандай деңгейде?
4. Денсаулық сақтау жүйесінде қандай проблемалар бар?
5. Денсаулық сақтау саласындағы халықаралық ынтымақтастықтың басым бағыттарын атаңыз.

№10 сабақ

1. Тақырыбы: Медициналық-демографиялық көрсеткіштерді есептеу және талдау әдістемесі.

2. Мақсаты: студенттерді демографияның медициналық-әлеуметтік аспектілерімен таныстыру және денсаулықты кешенді бағалау кезінде демографиялық көрсеткіштерді есептеу және талдау туралы әңгімелеу.

3. Оқыту міндеттері:

Және студент білуі және істей білуі керек:

- Демографияның медициналық-әлеуметтік аспектілері.
- Демографиялық көрсеткіштерді есептеу және талдау принципі.
- Қоғамдық денсаулықты кешенді бағалау.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

- 1) Демографияның медициналық және әлеуметтік аспектілері қандай?
- 2) Қоғамдық денсаулықты қандай демография қалыптастырады?
- 3) Демография қалай есептеледі?
- 4) Демографиялық көрсеткіштерді талдауда қандай әдістер қолданылады?

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары:: оқу ісі

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.). бақылау парағын

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 74 беті
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

пайдалана отырып, бағалау сұхбаты

7. Әдебиет: 1-қосымшаны қараңыз.

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т. б.):

1. Демографияны зерделеу арқылы денсаулыққа қатысты қандай өзекті сұрақтарға жауап беруге болады?
2. Қоғамдық денсаулықты қандай демография қалыптастырады?
3. Демографиялық көрсеткіштерді талдауда қандай әдістер қолданылады?
4. Қоғамдық денсаулықты кешенді бағалауды есептеу үшін қандай көрсеткіштер қажет?

№11 сабақ

1. Тақырыбы: Қазіргі заманғы медициналық-әлеуметтік проблемалар, халықтың денсаулығын нығайту мәселелері.

2. Мақсаты: студенттерді халықтың аурушандық критерийлерімен таныстыру.

3. Оқыту міндеттері:

Және студент білуі және істей білуі керек:

- халықтың аурушандығы.
- Халықтың аурушандығының классификациясы.
- ДДҰ мәліметтері бойынша аурушандықтың сандық критерийлері.
- Сырқаттанушылық критерийлерін есептеу әдістері (біріншілік сырқаттанушылық жиілігінің көрсеткіші, жалпы сырқаттанушылықтың таралуы, сырқаттанушылық деңгейі).

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

- 1) Халықтың аурушандығынан нені түсінесіз?
- 2) Популяция аурушандығының жіктелуі қандай негіздер бойынша жүргізіледі?
- 3) ДДҰ мәліметтері бойынша аурушандықтың қандай критерийлері сандық болып табылады?
- 4) Сырқаттанушылықтың сандық өлшемдеріне есептеудің қандай әдістері арналған?
- 5) Популяцияның аурушандығы қандай принцип бойынша біріншілік, екіншілік және үшіншілік болып бөлінеді?

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары:: оқу ісі

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.). бақылау парағын пайдалана отырып, бағалау сұхбаты

7. Әдебиет: 1-қосымшаны қараңыз.

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т. б.):

1. Аурушандықтың қандай көрсеткіштерін білесіз?
2. ICD-10 классификациясы сырқаттанушылық көрсеткіштерін анықтауға және есептеуге қалай әсер етеді?
3. ДДҰ сырқаттанушылық көрсеткіштерін қандай критерийлер бойынша жіктейді?
4. Халық денсаулығының деңгейін анықтау үшін сырқаттанушылық көрсеткіштерін есептеудің қандай әдістері жиі қолданылады?

№12 сабақ

1. Тақырыбы: Медициналық-әлеуметтік сараптаманы (МӘС) ұйымдастыру және өткізу.

2. Мақсаты: шпилькамен танысу үшін ТЖМ қызметімен бірге ТЖҚ.

1. Медициналық көмек қандай негізде көрсетіледі?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары		№ 35-11(Б)-2024
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		№ 58- -2024
		80 бетін 76 беті

2. Медициналық көмекті нысандар мен түрлерге бөлудің жалпы және айрықша белгілері қандай?
3. Ересек тұрғындардың денсаулық топтарын 3 топқа, ал балаларда 5 топқа бөлудің себебі неде?
4. Әрбір ересек және бала денсаулығын сақтау тобы үшін негізгі бөлу критерийлері қандай?

№14 сабақ

1. Тақырыбы: Медициналық құпия.

2. Мақсаты: студенттерді медициналық құпиялылықпен, ақпаратты беру тәртібімен және оны ашқаны үшін жауапкершілікпен таныстыру.

3. Оқыту міндеттері:

Және студент білуі және істей білуі керек:

- "Құпиялылық" терминінің анықтамасы.
- Медициналық құпияның гиппократтық анты.
- Медициналық құпиялылықтың құқықтық негіздері.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Медициналық құпиялық: регламент.
2. Медициналық құпияны сақтау: медициналық құжаттар.
3. Медициналық құпияны ашу шарттары.
4. Медициналық құпияны ашқаны үшін жаза.

5. Оқытудың негізгі формалары / әдістері / технологиялары және қорытынды нәтижелерге қол жеткізуге үйрету пәннің атауы: оқу ісі

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.). бақылау парағын пайдалана отырып, бағалау сұхбаты

7. Әдебиет: 1-қосымшаны қараңыз.

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т. б.):

1. Медициналық құпиялық ұғымына не кіреді?
2. Медициналық құпияны ашуға қашан рұқсат етіледі?
3. Медициналық құпияны жария еткені үшін жауапкершілік қандай?

№15 сабақ

1. Тақырыбы: Этикалық норманың әмбебаптығы және моральдық таңдаудың бірегейлігі.

2. Мақсаты: студенттерге этикалық норманың әмбебаптығын және адамгершілік таңдаудың бірегейлігін түсіндіру.

3. Оқыту міндеттері:

Және студент білуі және істей білуі керек:

- Әділдік қағидаты
- Этикалық норманың әмбебаптығы туралы түсінік
- Адамгершілік таңдауы және адамгершілік
- Медицинадағы адамгершілік таңдаудың бірегейлігі

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Әділдік қағидасы мен этикалық норманың әмбебаптығы қалай үйлеседі?
2. Моральдық таңдау қандай?
3. "Бірегейлік" термині нені білдіреді?

1. Медициналық қызметті қандай нормативтік құқықтық актілер реттейді?
2. Қандай нормативтік құқықтық актілерде азаматтардың денсаулығын сақтау туралы ережелер қамтылған?
3. Дәрігерлер үшін негізгі құқықтық құжат қандай?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар», «Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		
		№ 35-11(Б)-2024 № 58- -2024 80 бетін 78 беті

1-қосымша

Әдебиет:

Негізгі:

1. Қоғамдық денсаулық сақтау: оқулық / А.А. Ақанов [және басқалар]. - ; Бекітілген және қайта қаралған. білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. - М. : "Литтерра", 2017. - 496 б.
2. Болешов, М.А. Қоғамдық денсаулық және денсаулықты сақтау сақтау: оқу / М.А. Болешов. - Алматы: Эверо, 2015. - 244 тігу п.
3. Кэмпбелл, А. Медициналық этика / А.Кэмпбелл, Г. Гиллетт, Г. Джонс; ред. Медициналық этика. Ю. М. Лопухин. - М. : ГЕОТАР - Медиа, 2014. - 368 ставка. Бірге.

Қосымша:

1. Рыманов, Д.М.
2. Медик, В.А. Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау: қолдар. тәжірибелік сабақтарға. - М. : Геотар - Медиа, 2012. - 400 б.

Электрондық ресурстар:

1. Лисицын, Ю.П. Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау [Электрондық ресурс]: оқулық / Ю.П. Лисицын, Г.Е. Улумбекова. - 3-ші басылым, қайта қаралды. және қосымша - электрон. мәтіндік деректер. (43,1Мб). - М.: ГЕОТАР - Медиа, 2017. - el. opt.
2. Медик, В.А. Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау [Электрондық ресурс]: оқулық / В.А. Медик, В.К. Юрьев. - Электрон. мәтіндік деректер. (47,6 Мб). - М. : ГЕОТАР - Медиа, 2013. - 608 б. электрондық пошта
3. Лисицын, Ю.П. Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау [Электрондық ресурс]: оқулық / Ю.П. Лисицын, Г.Е. Улумбекова. - 3-ші басылым, қайта қаралды. және қосымша - электрон. мәтіндік деректер. (40,9 Мб). - М. : Ред. "GEOTAR-Media" тобы, 2011. - 544 ел.
4. Щепин, О.П. Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау [Электрондық ресурс]: оқулық / О.П. Щепин, В.А. Медик. - Электрон. мәтіндік деректер. (43,6 Мб). - М. : Ред. "GEOTAR-Media" тобы, 2011. - 592 б. электрондық пошта опциясы. диск (CD-ROM).
5. Медик, В.А. Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау [Электрондық ресурс]: балға арналған оқулық. Мектептер мен колледждер / В.А. Медик., В.К. Юрьев. - 3-ші басылым, редакцияланған. және қосымша - электрон. мәтіндік деректер. (37,2 Мб). - М. : "GEOTAR-Media" баспа тобы, 2011. - 288 б. электрондық пошта опциясы. диск.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН
MEDISINA
AKADEMIASY



SOUTH KAZAKHSTAN
MEDICAL
ACADEMY

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар»,
«Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары

Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар

№ 35-11(Б)-2024

№ 58- -2024

80 бетін 79 беті

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН
MEDISINA
AKADEMIASY



SOUTH KAZAKHSTAN
MEDICAL
ACADEMY

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

«Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар»,
«Әлеуметтік медициналық сақтандыру және қоғамдық денсаулық» кафедралары

№ 35-11(Б)-2024

№ 58- -2024

Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар

80 бетін 80 беті