

Szczegółowy program komercyjnego kursu „Statystyka z programem Excel”
(30 godzin lekcyjnych tradycyjnych zajęć)

1. Populacja generalna a losowa próba, parametr rozkładu cechy a jego ocena z losowej próby, miary opisu statystycznego (miary tendencji centralnej, dyspersji, asymetrii, zależności i skorelowania, funkcja regresji). 6,5 godzin.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

- 1) w populacji generalnej budować rozkład cechy niemierzalnej oraz mierzalnej (typu skokowego oraz typu ciągłego) i dokonywać graficznej prezentacji tego rozkładu,
- 2) wyznaczać wartości parametrów rozkładu cechy mierzalnej w populacji generalnej obliczając wartości miar klasycznych i pozycyjnych, charakteryzujących położenie, tendencję centralną, dyspersję (zróznicowanie, zmienność, rozrzut lub rozproszenie), asymetrię (skośność) oraz kurtozę (eksces, odstępstwo),
- 3) dostrzegać różnice między wartością poznawczą miar klasycznych i pozycyjnych oraz miar absolutnych i względnych,
- 4) w praktycznych zastosowaniach korzystać z własności podstawowych klasycznych miar opisu – średniej, wariancji, odchylenia standardowego i współczynnika zmienności.
- 5) w badanej populacji generalnej oceniać siłę zależności stochastycznej dwóch cech niemierzalnych obliczając i interpretując współczynnik zbieżności V-Cramera,
- 6) w badanej populacji generalnej oceniać kierunek i siłę liniowego skorelowania dwóch cech mierzalnych obliczając i interpretując współczynnik r korelacji liniowej Pearsona,
- 7) w badanej populacji generalnej oceniać kierunek i siłę zależności dwóch takich cech niemierzalnych, którym możemy przyporządkować rangi, obliczając i interpretując współczynnik r_s rang Spearmana,
- 8) w badanej populacji generalnej wyznaczać i interpretować wskaźnik korelacyjny e_{yx} , mierzący siłę skorelowania niekoniecznie liniowego cechy zależnej mierzalnej względem cechy niezależnej dowolnej (niemierzalnej lub mierzalnej),
- 9) w badanej populacji generalnej wyznaczać funkcję regresji liniowej oraz obliczać i interpretować odchylenie standardowe reszt oraz współczynnik determinacji,
- 10) losować z populacji generalnej n -elementową próbę prostą,
- 11) według schematu losowania systematycznego wybierać z populacji generalnej n -elementową próbę zależną,

12) szacować z próby wartości wybranych parametrów jednowymiarowego lub dwuwymiarowego rozkładu cechy w populacji generalnej,

13) zauważać, iż punktowe szacowanie pojedynczego parametru zawsze obarczone jest błędem i dlatego należy potraktować ten błąd jako oczywistą konsekwencję wnioskowania, na podstawie wyników losowej próby (cząstki populacji generalnej) o wartości parametru rozkładu cechy w (całej) populacji generalnej.

14) zauważyć, że na krótkie i proste pytanie osoby planującej badanie, które brzmi: jak liczną próbę wylosować z populacji generalnej - odpowiedź nie jest prosta, zależy bowiem przede wszystkim od poziomu wartości błędu, na który my, jeszcze przed losowaniem, wyrażamy zgodę.

2. Zmienna losowa jako matematyczny model cechy statystycznej. 1 godzina.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się

1) wyznaczać wartości podstawowych parametrów rozkładu zmiennej losowej typu skokowego takich jak wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności,

2) wyznaczać wartość oczekiwaną i wariancję zmiennej losowej, która jest sumą bądź różnicą niezależnych lub zależnych zmiennych losowych.

3. Wprowadzenie do wnioskowania statystycznego. 5 godzin.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

1) wyznaczać wartość oczekiwaną, wariancję i odchylenie standardowe zmiennej losowej, która jest funkcją (sumą lub średnią) niezależnych zmiennych losowych o jednakowym, określonym rozkładzie (albo zero - jedynkowym, albo normalnym, albo dowolnym),

2) charakteryzować dokładne i graniczne rozkłady statystyk z próby prostej,

3) odczytywać prawdopodobieństwa występowania określonych zdarzeń, opisanych takimi rozkładami jak dwumianowy, normalny, t-Studenta, chi-kwadrat oraz F,

4) wykreślać funkcje gęstości i dystrybuanty rozkładu normalnego zwykłego i standardowego oraz rozkładów, określonych przez stopnie swobody: t-Studenta, Chi-kwadrat oraz F.

4. Wnioskowanie statystyczne: przedziałowa estymacja (szacowanie) parametrów rozkładu badanej cechy w populacji generalnej. 2,5 godziny.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

- 1) estymować przedziałowo wartość oczekiwaną w populacji generalnej na podstawie wyników próby prostej („małej” lub „dużej”),
- 2) estymować przedziałowo frakcję elementów wyróżnionych w populacji generalnej na podstawie wyników próby prostej oraz na podstawie próby zależnej, wylosowanej ze skończonej, małej populacji,
- 3) interpretować błąd standardowy i błąd maksymalny szacunku podstawowych parametrów takich jak wartość oczekiwana oraz frakcja elementów wyróżnionych,
- 4) ustalać minimalną liczebność losowej próby, odpowiadającą przyjętemu schematowi losowania próby (próba prosta lub próba zależna), przyjętemu poziomowi współczynnika ufności oraz przyjętemu poziomowi błędu maksymalnego przedziałowej estymacji danego parametru.

5. Wnioskowanie statystyczne: weryfikacja hipotez statystycznych testami istotności. 3 godziny.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

- 1) weryfikować hipotezę mówiącą o braku różnic między dwiema frakcjami elementów wyróżnionych,
- 2) weryfikować hipotezę mówiącą o braku różnic między dwiema wariancjami i dwiema wartościami oczekiwanymi,
- 3) widzieć związek między podjętą decyzją weryfikacyjną, dotyczącą hipotezy mówiącej o braku różnic między dwiema wariancjami a wyborem odpowiedniego testu t do weryfikacji hipotezy mówiącej o braku różnic między dwiema wartościami oczekiwanymi,
- 4) przeprowadzać jednoczynnikową analizę wariancji,
- 5) wyznaczać samodzielnie lub odczytywać z wydruków wyników weryfikacji hipotez wartość krytycznego poziomu istotności,
- 6) podejmować decyzję weryfikacyjną nie tylko w tradycyjny sposób, na podstawie przyjętej z przedziału $(0;0,1>$, pojedynczej wartości poziomu istotności, a także na podstawie wyznaczonej lub odczytanej z wydruku wartości krytycznego poziomu istotności.

6. Analiza zależności oraz analiza skorelowania – wnioskowanie statystyczne. 2,5 godziny.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

- 1) weryfikować hipotezę dotyczącą stochastycznej niezależności w populacji generalnej dwóch cech niemierzalnych,
- 2) weryfikować hipotezę dotyczącą nieskorelowania liniowego w populacji generalnej dwóch cech mierzalnych,
- 3) wyznaczać samodzielnie lub odczytywać z wydruków wyników weryfikacji hipotez wartość krytycznego poziomu istotności.
- 4) podejmować decyzję weryfikacyjną nie tylko w tradycyjny sposób, na podstawie przyjętej z przedziału $(0;0,1>$, pojedynczej wartości poziomu istotności, a także na podstawie wyznaczonej lub odczytanej z wydruku wartości krytycznego poziomu istotności.

7. Analiza regresji liniowej – wnioskowanie statystyczne. 3 godziny.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

- 1) klasyczną metodą najmniejszych kwadratów szacować parametry strukturalne i stochastyczne podstawowego liniowego modelu regresji, interpretować wyniki oszacowań,
- 2) klasyczną metodą najmniejszych kwadratów szacować parametry strukturalne i stochastyczne liniowego modelu regresji ze zmiennymi zero - jedynkowymi, interpretować wyniki oszacowań,
- 3) testem t oraz testem F weryfikować hipotezy mówiące o braku istotności współczynników regresji na podstawie wartości krytycznych poziomów istotności, odczytanych z wydruku wyników procedury *Regresja* programu Excel,
- 4) oceniać jakość szacowanych modeli regresji jako narzędzi opisu i prognozy.

8. Szacowanie wahań okresowych metodą najmniejszych kwadratów. 1 godzina.

Podczas tych zajęć Słuchacz nauczy się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

- 1) klasyczną metodą najmniejszych kwadratów szacować model addytywny ze zmiennymi zero- jedynkowymi, reprezentującymi wahania okresowe półroczne, kwartalne lub miesięczne,
- 2) testem t oraz testem F weryfikować hipotezy mówiące o braku istotności współczynników, reprezentujących wahania okresowe, na podstawie wartości krytycznych poziomów istotności, odczytanych z wydruku wyników procedury *Regresja* programu Excel,

3) rozpoznawać możliwości i warunki dokonywania predykcji (krótkookresowych prognoz) na podstawie oszacowanych modeli.

9. Szacowanie nieliniowych funkcji trendu metodą najmniejszych kwadratów. 1 godzina.

Celem zajęć było nauczyć się (przy pomocy programu Excel i nie tylko)

1) przez dodawanie linii trendu do punktowego wykresu szeregu czasowego obserwacji szacować MNK liniową oraz pewnego typu nieliniowe funkcje trendu (a przy okazji zauważać, że funkcje potęgowa i wykładnicza są transformowalne logarytmicznie do funkcji trendu, liniowej względem parametrów),

2) na podstawie wartości współczynnika determinacji oceniać jakość szacowanych modeli jako narzędzi opisu i prognozy,

3) prognozować poziom badanego zjawiska na okresy przyszłe na podstawie liniowej oraz nieliniowych funkcji trendu.

10. Średnie ruchome zwykłe i scentrowane, średnia geometryczna. 1,5 godziny.

Celem zajęć jest zdobycie umiejętności (przy pomocy programu Excel i nie tylko) analizy szeregu czasowego obserwacji, a w szczególności umiejętności polegających na

1) eliminowaniu z szeregu czasowego obserwacji wahań okresowych poprzez wyznaczanie średnich ruchomych zwykłych lub scentrowanych,

2) poznaniu rodzaju średnich ruchomych, możliwych do wyznaczenia przy pomocy procedury *Średnie ruchome* Programu Excel,

3) obliczaniu średnich ruchomych scentrowanych k-okresowych (gdzie k jest parzyste) w dwóch krokach: 1) w kroku pierwszym jako średnich ruchomych zwykłych k-okresowych, 2) w kroku drugim jako średnich arytmetycznych z **dwóch kolejnych** średnich ruchomych zwykłych k-okresowych,

4) wyznaczaniu i interpretowaniu indeksów indywidualnych jednopodstawowych oraz łańcuchowych,

5) wyznaczaniu i interpretowaniu średniej geometrycznej,

6) wykorzystaniu średniej geometrycznej jako najprostszego narzędzia prognozowania krótkookresowego, poznaniu wad i zalet tego prostego narzędzia.

11. Egzamin. 1 godzina (wówczas, gdy zaliczenie przedmiotu nie nastąpi w wyniku zaliczenia, po każdym zajęciach, zadanych prac domowych).