

Szczegółowa pomoc dotycząca obsługi programu: https://www.originlab.com/doc/Origin-Help	
Operacje na arkuszu	
Import danych	File → Import → Single ASCII
Obliczanie wartości komórki	W wybranej komórce po znaku „=” należy wpisać żądaną formułę. Kolumny należy oznaczać ich nazwą (A,B,...), komórki należy oznaczać nazwą kolumny i numerem wiersza (A1, B2,...) Np. =A1/A3; =Mean(A)
Dodawanie kolumny	Column → Add New Column
Zmianianie kolejności kolumn	Column → Move Columns
Ustawianie kategorii kolumny	Column → Set As → X, Y, Z, Y Error
Obliczanie wartości kolumny	Column → Set Column Values... lub wpisując w nagłówku F(x)= UWAGI: W okienku ustawiania wartości kolumny po prawej stronie pola formuły po kliknięciu przycisku „>” dostępna jest lista obsługiwanych funkcji. W przypadku gdy dla różnych rzędów jest potrzebna inna formuła, można użyć komendy warunkowej: (warunek)?(wartość dla prawdy):(wartość dla fałszu) np.: (i<3)?(1)(A) wpisze w dwa pierwsze wiersze wartości równe 1, a w pozostałe wartości kolumny A. W przypadku gdy wartości kolumny obliczane są formułą, jest to zaznaczone w nagłówku kolumny symbolem kłódki. Dostępne są trzy tryby przeliczania: Manual, Auto, None. W trybie Manual jeśli dane wejściowe się zmieniły a kolumna nie została przeliczona to kolor kłódki zmienia się z zielonego na żółty. W takim przypadku należy kliknąć na kłódkę i kliknąć Recalculate.
Statystyka na kolumnach	Statistics → Descriptive Statistics → Statistics on Columns → Open Dialog... Zakładka Input – wybór danych (Data Range) i niepewności (Weighting Range), przycisk „>” pozwala wybrać z dostępnych Zakładka Quantities – wybór wielkości do obliczenia (m. in. Mean – średnia, Standard Deviation – odchylenie standardowe eksperymentalne, SE (Standard Error) of mean – niepewność standardowa średniej, Sum of Weights – suma wag Zakładka Computation Control – pozwala wybrać „sposób ważenia”. Przy obliczaniu średniej ważonej ze wzoru $\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^N w_i x_i}{\sum_{i=1}^N w_i}$ Direct Weighting – wagi do średniej (w_i) są brane bezpośrednio z kolumny Weighting Range; Instrumental – kolumna Weighting Range jest traktowana jako niepewności pomiarowe (u_i) i wagi są obliczane jako $w_i = 1/u_i^2$; Statistical – wagi są obliczane jako odwrotność wartości ważonej x_i (kolumny Data Range): $w_i = 1/x_i$.
Dodawanie statystyki do nagłówków kolumn.	Po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na nagłówek arkusza (np. Long Name, Units, Comments, F(x)...) należy wybrać opcję Add User Parameters... i w polu Formuła wpisać żądaną formułę (np. Mean(This) obliczy średnią z bieżącej kolumny). Listę najczęściej używanych funkcji jest dostępna po kliknięciu przycisku „>”.

<p>Obliczanie liczebności/częstości/gęstości prawdopodobieństwa</p>	<p>Statistics → Descriptive Statistics → Frequency Counts → Open Dialog...</p> <p>Input – kolumna z danymi.</p> <p>Menu Computation Control – ustawienie Minimum (Minimum Bin Beginning) i Maksimum (Maximum Bin End) histogramu oraz przedziału (Bin Size) histogramowania (odznaczyć Auto i wpisać żadaną wartość aby edytować)</p> <p>Menu Quantities to Compute – wybór wielkości do obliczenia (Bin – zakres przedziału, Bin Begin – początek przedziału, Bin Center – środek przedziału, Bin End – koniec przedziału, Count – liczebność, Cumulative Count – liczebność rosnąco, Relative Frequency – częstość, Cumulative Frequency – częstość rosnąco).</p> <p>Jeśli chcemy dodatkowo obliczyć gęstość prawdopodobieństwa, należy dodać nową kolumnę i ustawić obliczanie jej wartości równą częstości podzielonej przez wybrany przedział histogramowania.</p>
<p>Operacje na wykresach</p>	
<p>Wykonanie histogramu</p>	<p>Histogram liczebności: należy zaznaczyć daną kolumnę, a następnie kliknąć Plot → Histogram. W edycji wykresu w zakładce Data możliwość wyłączenia opcji Automatic Binning i wyboru odpowiedniego przedziału histogramu (Bin Size), w zakładce Distribution możliwość dodania modelowego rozkładu, w zakładce Spacing możliwość zmiany szerokości słupków – w opcji Gap Between Bars (in %) należy wybrać odpowiednią wartość.</p> <p>Histogram liczebności/częstości/gęstości prawdopodobieństwa Należy zaznaczyć kolumnę Bin Centers i Relative Frequency i wybierać Plot → Bar → Column. W edycji wykresu w zakładce Spacing możliwość zmiany szerokości słupków – w opcji Gap Between Bars (in %) należy wybrać odpowiednią wartość.</p>
<p>Wykonanie wykresu</p>	<p>Należy zaznaczyć kolumnę wybranych danych (może być kilka kolumn) a następnie kliknąć Plot → Scatter. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe oznaczenie kategorii poszczególnych kolumn (X, Y, Y Error) Wykres powinien być wykonany wraz z niepewnościami gdy są one określone. W edycji wykresu istnieje możliwość zmiany typu poszczególnych danych: Line, Scatter, Line + Symbol, Column/Bar. W przypadku kreślenia danych pomiarowych należy zawsze używać wykresu punktowego, w przypadku zależności modelowych liniowego.</p>
<p>Dodawanie zależności modelowej do wykresu</p>	<p>Graph → Add Function Plot..., w polu $Y(x)=$ należy wpisać żadaną funkcję (po prawej stronie okienka do wpisania funkcji, po kliknięciu przycisku ">" dostępna jest lista wszystkich obsługiwanych funkcji)</p>
<p>Edycja danych wykresu</p>	<p>Dwukrotne kliknięcie na wykres lub kliknięcie prawym przyciskiem myszy i wybranie opcji Plot Details... Pozwala na zmianę wielkości, rodzaju i koloru punktów, grubości, kroju i koloru linii itp...</p>
<p>Edycja osi</p>	<p>Dwukrotne kliknięcie dowolnej osi lub kliknięcie prawym przyciskiem i wybranie opcji Properties, pozwala na zmianę skali, zmianę typu osi (liniowy, logarytmiczny itp.), kierunków znaczników, tytułu osi itp.</p>

Dopasowanie zależności modelowych	
<p>Dopasowanie można rozpocząć zarówno z poziomu wykresu jak i z poziomu arkusza. Jeśli aktywnym oknem jest wykres należy rozpocząć dopasowanie klikając Analysis → Fitting → ..., jeśli aktywnym oknem jest arkusz należy zaznaczyć wybrane kolumny i rozpocząć dopasowanie (Analysis → Fitting → ...).</p> <p>Wspólne opcje: Input Data – zakres X, Y i niepewność Y (X, Y, Y Error) Errors as Weight – typ niepewności (No Weighting, Direct Weighting, Instrumental) Scale Error with sqrt(Reduced Chi-Sqr) – skalowanie niepewności zgodnie z wartością oczekiwaną χ^2 Fitted Curves Plot – zakres dopasowania (X Data Type → Range) Quantities – wybór wielkości obliczanych (Value – wartość, Standard Error – niepewność standardowa, Degrees of Freedom (DOF) – liczba stopni swobody, Residual Sum of Squares (RSS), Reduced Chi-Sqr, Covariance/Correlation matrix – macierz kowariancji/korelacji, itp.) $RSS = \sum_{i=1}^N w_i (y_i - f(x_i, a_1, a_2, \dots, a_k))^2$, to ważona suma reszt, gdzie poszczególne wagi są wybierane zgodnie z opcją zaznaczoną w Error as Weight. W przypadku wybrania opcji Instrumental $w_i = \frac{1}{u_i^2}$, gdzie u_i są wartościami niepewności określonymi w kolumnie Y Error Bars. Wówczas $RSS = \chi^2$, natomiast w przypadku wybrania opcji No Weighting $w_i = 1$, wyznaczana jest nieważona suma reszt $RSS = R = \sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i, a_1, a_2, \dots, a_k))^2 = \sum_{i=1}^N \varepsilon_i^2$. Reduced Chi-Sqr jest obliczane jako RSS/DOF, co oznacza, że w przypadku uwzględnienia niepewności pomiarowych otrzymujemy wartość zredukowaną funkcji $\widehat{\chi^2}$. Wszystkie parametry dopasowania można w każdej chwili zmienić poprzez kliknięcie na kłódkę w lewym górnym rogu wykresu lub arkusza z podsumowaniem dopasowania i wybór opcji Change Parameters...</p>	
Dopasowanie liniowe	Analysis → Fitting → Linear Fit → Open Dialog ... Zakładka Input: wybór zakresu danych. Zakładka Fit Control: typ niepewności, Fix Intercept/Slope – ustalenie parametrów na określoną wartość (Fix Intercept/Slope At), opcja Scale Error with sqrt(Reduced Chi-Sqr).
Dopasowanie wielomianowe	Analysis → Fitting → Polynomial Fit... Zakładka Input: wybór zakresu danych oraz stopnia wielomianu. Zakładka Fit Control: typ niepewności, opcja Scale Error with sqrt(Reduced Chi-Sqr).
Iteracyjne dopasowanie nieliniowe	Analysis → Fitting → Nonlinear Curve Fit... Zakładka Settings → Function Selection: wybór funkcji dopasowywanej (podgląd równania wybranej funkcji można uzyskać klikając zakładkę Formula). Zakładka Settings → Data Selection: zakres danych, rodzaj niepewności. Zakładka Settings → Advanced: Fit Control można odznaczyć opcję Scale Error with sqrt(Reduced Chi-Sqr). Zakładka Parameters: możliwość ustalenia zmienności parametrów i ich początkowych wartości.
Testowanie hipotez	
Test t-Studenta	Statistics → Hypothesis Testing → One-Sample t-Test.../Pair-Sample t-Test/Two-Sample t-Test... Zakładka Input: wybór zakresu danych Zakładka t-Test for Mean: Wybór Hipotezy, poziomu istotności.

Inne	
Wybrane funkcje	<p><code>normpdf (x; mu; sigma)</code> – gęstość prawdopodobieństwa rozkładu normalnego o wartości oczekiwanej μ i odchyleniu standardowym σ obliczona dla wartości x.</p> <p><code>normcdf (z; i)</code> – wartość skumulowanego rozkładu normalnego standardowego, drugi (opcjonalny) parametr i określa która część rozkładu jest całkowana (1 oznacza całkowanie w granicach $[z, \infty)$, 2 – parametr domyślny (gdy funkcja jest od jednego argumentu, drugi argument jest przyjmowany jako równy 2) oznacza całkowanie w granicach $(-\infty, z]$, 3 oznacza sumę dwóch całek w granicach $(-\infty, - z]$ i $[z , \infty)$ (poziom istotności), 4 oznacza całkowanie w granicach $[- z , z]$ (przedział ufności)</p> <p><code>chi2cdf (x; d; i)</code> – wartość skumulowanego rozkładu χ^2 gdzie x to wartość dla której rozkład jest obliczany, d to liczba stopni swobody, a trzeci parametr i określa która część rozkładu jest całkowana (1 oznacza całkowanie w granicach $[x, \infty)$ czyli poziom zgodności, zaś 2 – parametr domyślny (gdy funkcja jest od jednego argumentu, drugi argument jest przyjmowany jako równy 2) oznacza całkowanie w granicach $[0, x]$)</p> <p><code>chi2inv (p; d)</code> – wartość argumentu x rozkładu χ^2 dla którego dla d stopni swobody cała rozkładu χ^2 w granicach $[0, x]$ jest równa p.</p> <p><code>tcdf (t; d; i)</code> – wartość skumulowanego rozkładu t-Studenta gdzie t to wartość dla której rozkład jest obliczany, d to liczba stopni swobody, a trzeci (opcjonalny) parametr i określa która część rozkładu jest całkowana (1 oznacza całkowanie w granicach $[t, \infty)$, 2 – parametr domyślny (gdy funkcja jest od jednego argumentu, drugi argument jest przyjmowany jako równy 2) oznacza całkowanie w granicach $(-\infty, t]$, 3 oznacza sumę dwóch całek w granicach $(-\infty, - t]$ i $[t , \infty)$ (poziom istotności), 4 oznacza całkowanie w granicach $[- t , t]$ (przedział ufności))</p> <p><code>tinv (p; d)</code> – wartość argumentu t rozkładu t-Studenta dla którego dla d stopni swobody cała rozkładu w granicach $(-\infty, t]$ jest równa p.</p> <p><code>Total (zakres_danych)</code> – suma wartości danych <code>Mean (zakres_danych)</code> – średnia <code>StdDev (zakres_danych)</code> – odchylenie standardowe eksperymentalne <code>Cov (zakres_danych_1; zakres_danych_2)</code> – kowariancja pomiędzy dwoma seriami danych Inne dostępne funkcje statystyczne: https://www.originlab.com/doc/LabTalk/ref/Statistical-Functions</p>