

PROGRAM DOKTORANCKIEJ SZKOŁY LETNIEJ

1. NAZWA

Matlab, EEGLab, SPM, Python i Psychopy - podstawy programowania, projektowania eksperymentów i analizy danych EEG i fMRI przy użyciu wymienionych narzędzi.

2. NAZWA W J. ANG.

Matlab, EEGLab, SPM, Python and Psychopy - fundamentals of programming, experimental design, as well as analysing EEG and fMRI data using these tools.

3. JĘZYK WYKŁADOWY

j. polski, j. angielski

4. JEDNOSTKA PROWADZĄCA SZKOŁĘ LETNIĄ

Wydział Psychologii UW

5. CELE KSZTAŁCENIA

Doktoranci mają dzięki szkole nauczyć się podstaw programowania w językach Matlab i Python, oraz wykorzystania programów opartych na tych językach do projektowania eksperymentów i analizy danych uzyskanych przy pomocy technik EEG i MRI. Znajomość tych programów jest niezwykle cenna dla osób, które chcą poświęcić się badaniom naukowym, ponieważ pozwala na dużą niezależność w prowadzeniu badań z wykorzystaniem bardziej zaawansowanych narzędzi. W obecnych czasach psychologia coraz bardziej korzysta z najnowszych osiągnięć technologicznych - czy to pod postacią programów wykorzystywanych do tworzenia eksperymentów, czy technik neuroobrazowania. Niestety w obecnym kształcie, zwłaszcza na kierunkach społecznych, programy studiów na UW nie wyposażają studentów w umiejętności praktyczne stosowania języków programowania, projektowania komputerowych eksperymentów, czy analizy danych uzyskanych technikami neuroobrazowania, które czyniłyby z nich konkurencyjnych młodych naukowców. Wielu doktorantów UW chce w swoich badaniach wykorzystywać te zaawansowane techniki, na co niejednokrotnie udaje im się zdobywać granty, ale nie ma kto ich uczyć wykorzystania tych technik i analizy danych. Celem tej szkoły jest wypełnienie tej luki. Matlab i Python są to języki, na których opartych jest wiele programów przydatnych naukowcom pracującym w naukach z pogranicza nauk społecznych i neuronauk. Już same podstawy programowania otworzą uczestnikom szkoły wiele drzwi, a praktyczne umiejętności związane z analizą danych i projektowaniem eksperymentów przygotowują ich do samodzielnej pracy w projektach,

które wymagają takich umiejętności. Warto także wspomnieć o dodatkowych celach szkoły - takich jak wymiana doświadczeń przez młodych badaczy wykorzystujących w swoich badaniach podobne metody i narzędzia badawcze, potencjalne nawiązywanie przez nich kontaktów naukowo-zawodowych, jak i integracji wśród doktorantów UW pracujących w naukach społecznych, na pograniczu nauk społecznych i neuronauk oraz w naukach pokrewnych.

6. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SZKOŁY LETNIEJ

Wiedza

Uczestnik po ukończeniu szkoły:

- rozumie podstawy programowania i obróbki danych w języku Matlab
- rozumie podstawy programowania w języku Python,
- zna zasady projektowania procedur eksperymentalnych w programie PsychoPy (działającym w środowisku Python)
- zna zasady projektowania procedur eksperymentalnych w programie PsychoToolbox (działającym w środowisku Matlab)
- zna podstawy posługiwania się SPM do analizy danych fMRI
- zna podstawy posługiwania się SPM do analizy danych strukturalnych z MRI (VBM)
- zna podstawy posługiwania się EEGLab do analizy danych EEG.

Umiejętności

Uczestnik po ukończeniu szkoły:

- umie wykorzystać podstawy programowania w językach Matlab i Python,
- umie wykorzystać Matlab do wstępnej obróbki danych w formie tabel lub logów (plików tekstowych),
- umie zaprojektować procedurę eksperymentalną w programie PsychoPy oraz nakładce Psychtoolbox do programu Matlab,
- potrafi wykorzystać nakładki do Matlab: SPM i EEGLab w celu prostej analizy danych wolumetrycznych (VBM) i funkcjonalnych (fMRI) z obrazowania technika rezonansu magnetycznego, oraz danych zebranych przy użyciu elektroencefalografu (EEG).

Kompetencje społeczne:

Uczestnik po ukończeniu szkoły:

- umie pracować w formie warsztatowej, w tym zespołowo.
- umie wymieniać się z innymi swoim doświadczeniem i wiedzą w celu wspólnego rozwiązywania problemów.

7. UZASADNIENIE URUCHOMIENIA SZKOŁY LETNIEJ W ODNIESIENIU DO:

a) GRUPY DOCELOWEJ

Szkoła będzie adresowana do doktorantów nauk społecznych (np. psychologii, socjologii), kognitywistyki, neuronauk, Międzywydziałowych Interdyscyplinarnych Studiów Doktoranckich w zakresie nauk Matematyczno-Przyrodniczych lub innych nauk, w których przydatna może być znajomość programów komputerowych, służących do obróbki danych, projektowania eksperymentów i analizy danych z neuroobrazowania metodami EEG i fMRI.

b) OFERTY DYDAKTYCZNEJ UW

Obecnie na UW brakuje zajęć, które dawałyby praktyczne umiejętności z wykorzystania języków programowania takich jak Matlab i Python. Doktoranci zgłaszają też potrzebę nauki korzystania z oprogramowania przydatnego do projektowania procedur eksperymentalnych z bodźcami prezentowanymi za pomocą komputera - takim oprogramowaniem jest nakładka Psychotoolbox do Matlab oraz PsychoPy. Dodatkowo, wielu doktorantów UW - na Wydziale Psychologii, ale nie tylko - wykorzystuje w swoich badaniach techniki neuroobrazowania. Do tej pory, żeby uczyć się choćby analizy danych fMRI, jeśli nie chcieli polegać wyłącznie na samouczeniu się, często musieli wyjeżdżać na kosztowne zagraniczne szkolenia. Niniejsza szkoła letnia, w której ćwiczone byłyby podstawy analizy danych z wykorzystaniem SPM i EEGLab, byłaby szansą na zdobycie tych umiejętności od doświadczonych specjalistów na miejscu, co stanowiłoby dla doktorantów UW niezwykle wartość.

8. POZIOM KSZTAŁCENIA ZGODNY Z PRK: 8

9. ŁĄCZNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ I PUNKTÓW ECTS
80 godzin, 8 punktów ECTS

10. WYKAZ PRZEDMIOTÓW PROWADZONYCH W RAMACH SZKOŁY LETNIEJ¹

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć (np. wykład, ćwiczenia, konwersatorium)	Efekty kształcenia	Metody dydaktyczne wykorzystywane podczas zajęć
Wprowadzenie do programowania, obróbki i analizy danych środowisku Matlab	wykład/ćwiczenia	Uczestnik szkoły, który ukończy przedmiot będzie miał podstawowe rozeznanie w środowisku Matlab, będzie rozumiał czym są zmienne, macierze i jakie są podstawy przetwarzania danych w Matlabie. Kolejnymi zdobytymi umiejętnościami będą:	W tej części szkoły krótkie wykłady prezentujące funkcje Matlab połączone zostaną z warsztatami trenującymi zdobytą podczas wykładów wiedzę. Studenci mają sami rozwiązywać krótkie zadania z programowania,

¹ Tabelę można przedstawić w poziomie na osobnym arkuszu.



		importowanie i eksportowanie danych z plików tekstowych i plików programu Excel, umiejętność tworzenia wykresów, pisanie skryptów, funkcji, tworzenia pętli, pisanie funkcji analiza danych w programie Matlab. Uczestnik posiada też umiejętność optymalizacji pisanych skryptów - co zrobić, żeby skrypt napisany w środowisku Matlab był możliwie krótki, przejrzysty i efektywny.	które potem będą wspólnie omawiane. Ćwiczenia wykonywane podczas warsztatów wymagać będą bezpośredniego monitorowania postępów pracy każdego uczestnika zajęć indywidualnie i bezpośredniego kontaktu z wykładowcą w celu rozwiązywania indywidualnych problemów, dlatego, żeby zapewnić bieżącą opiekę każdemu uczestnikowi, na zajęciach obecnych będzie dwóch prowadzących.
PsychoToolbox	wykład/ćwiczenia	Uczestnik szkoły, który ukończy przedmiot będzie umiał samodzielnie zaprojektować prosty eksperyment, zebrać dane behawioralne od pozostałych uczestników szkoły oraz napisać skrypt do przeanalizowania zebranych danych.	Prezentacja pakietu PsychoToolbox służącego do zbierania danych behawioralnych w środowisku Matlab. Nauka projektowania eksperymentów i pisanie skryptów w formie warsztatów stawiających na samodzielną pracę studentów przy wsparciu dwóch osób prowadzących.
EEGLab	wykład/ćwiczenia	Student, który ukończy przedmiot będzie umiał przeprowadzić podstawową obróbkę danych (preprocessing) pozyskanych metodą EEG. Będzie też umiał przeprowadzić analizę potencjałów wywołanych i przygotować dane do podstawowych analiz statystycznych (które mogą być	W części wykładowej omówione zostaną podstawowe zagadnienia związane z przygotowywaniem surowych danych EEG do obróbki oraz późniejszej analizy w programie EEGLab. W części warsztatowej ćwiczono





		wykonane w programach do analizy statystycznej).	będą wszystkie omówione kroki obróbki na dostarczonych przez wykładowcę danych, analiza potencjałów wywołanych oraz analiza statystyczna i porównania wewnątrz oraz między-grupowe. Ćwiczenia wykonywane podczas warsztatów wymagać będą bezpośredniego monitorowania postępów pracy każdego uczestnika zajęć indywidualnie i bezpośredniego kontaktu z wykładowcą w celu rozwiązywania indywidualnych problemów, dlatego, żeby zapewnić bieżącą opiekę każdemu uczestnikowi, na zajęciach obecnych będzie dwóch prowadzących.
SPM	wykład/ćwiczenia	Uczestnik szkoły, po ukończeniu przedmiotu, będzie rozumiał kroki obróbki danych fMRI i umiał przeprowadzić wszystkie etapy analizy danych fMRI pozyskanych w schemacie blokowym i zdarzeniowym (event-related). Będzie umiał przeprowadzić analizę statystyczną na poziomie osoby, grupy, oraz międzygrupowym, z zastosowaniem odpowiednich poprawek statystycznych. Ponadto zyska umiejętność wizualizacji i prezentacji wyników analiz. Uczestnik szkoły, który ukończy przedmiot, posiadać też podstawową wiedzę na temat	W części wykładowej omówione zostaną podstawowe zagadnienia związane z przygotowywaniem surowych danych fMRI do obróbki (preprocessing) oraz późniejszej analizy w programie SPM. W części warsztatowej ćwiczone będą wszystkie omówione kroki obróbki na dostarczonych przez wykładowcę danych, analiza danych pozyskanych w schemacie blokowym oraz zdarzeniowym (ang. event-related). Analiza





		analizy wolumetrycznej, jej podstaw teoretycznych i wykorzystania w praktyce. Dodatkowo, będzie umiał przeprowadzić obróbkę danych i analizę statystyczną w programie SPM, zrozumie jej kroki i zwizualizuje wyniki.	statystyczna na poziomie osoby, grupy i analiza między-grupowa oraz wizualizacja danych. Na zajęciach w formie wykładu zostaną też przekazane podstawy analizy wolumetrycznej (VBM), które będą potem wykorzystywane w praktyce pod okiem dydaktyka w części warsztatowej. Ćwiczenia wykonywane podczas warsztatów wymagać będą bezpośredniego monitorowania postępów pracy każdego uczestnika zajęć indywidualnie i bezpośredniego kontaktu z wykładowcą w celu rozwiązywania indywidualnych problemów, dlatego, żeby zapewnić bieżącą opiekę każdemu uczestnikowi, na zajęciach obecnych będzie dwóch prowadzących.
Podstawy programowania w programie Python	wykład/ćwiczenia	Uczestnik szkoły, po ukończeniu przedmiotu, będzie miał wiedzę o podstawowych koncepcjach w programowaniu, którą będzie umiał wykorzystać w praktyce. Będzie też rozumieć co to są zmienne i jak wygląda podział na rodzaje danych w języku Python oraz jakie niesie to implikacje praktyczne. Będzie umiał	Zajęcia będą miały formę wykładów przeplatanych z ćwiczeniami stawiającymi na samodzielną pracę studentów, ale pod kierunkiem osoby prowadzącej. Forma prowadzenia zajęć stawia na ćwiczenie praktycznych umiejętności w formie



		wykorzystywać operatory logiczne, tworzyć listy i dobrać odpowiedni sposób przechowywania danych. Będzie posiadał podstawowe rozumienie logiki „Boolean”, i tego jak tak proste instrukcje składają się w złożone programy. Będzie też umiał wykorzystać w pisaniu skryptów pętle „for” i „while”.	warsztatów.
Podstawy projektowania eksperymentów w PsychoPy.	wykład/ćwiczenia	Po ukończeniu przedmiotu, uczestnik szkoły będzie miał podstawową znajomość bibliotek PsychoPy. Będzie umiał wykorzystać program PsychoPy do rysowania/wyświetlania bodźców, kontrolowania przepływu eksperymentu, oraz zbierania odpowiedzi z klawiatury. Będzie znał podstawowe struktury eksperymentu (instrukcje, próby itp.) i umiał zaprojektować eksperyment na podstawie typowych specyfikacji zadań poznawczych.	Zajęcia będą miały formę wykładów przeplatanych z ćwiczeniami stawiającymi na samodzielną pracę studentów, ale pod kierunkiem osoby prowadzącej. Forma prowadzenia zajęć stawia na ćwiczenie praktycznych umiejętności w formie warsztatów.

11. LITERATURA PRZEDMIOTU OBLIGATORYJNA

brak

12. LITERATURA PRZEDMIOTU ZALECANA

Wprowadzenie do programowania, obróbki i analizy danych środowisku Matlab:

Matlab Documentation: <https://uk.mathworks.com/help/matlab/>

Borgo, Mauro. *Matlab for Psychologists*. Springer, 2014.

PsychoToolbox:



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Kleiner, M., Brainard, D., Pelli, D., Ingling, A., Murray, R., & Broussard, C. (2007). What's new in Psychtoolbox-3. *Perception*, 36(14), 1.

SPM:

K. Friston (2003) Introduction: experimental design and statistical parametric mapping. In Frackowiak et al. (Eds.) *Human brain function*, 2nd Edition.

Penny, W. D., Friston, K. J., Ashburner, J. T., Kiebel, S. J., & Nichols, T. E. (Eds.). (2011). *Statistical parametric mapping: the analysis of functional brain images*. Elsevier.

SPM12 manual: spm12/man/manual.pdf

VBM Tutorial: <https://www.fil.ion.ucl.ac.uk/~john/misc/VBMclass10.pdf>

EEGLab:

S. Luck (2014) *An Introduction to the Event-Related Potential Technique*, Second Edition

S. Luck & E. Kappenman (2012) *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components*.

https://sccn.ucsd.edu/wiki/Makoto's_preprocessing_pipeline

<https://labeling.ucsd.edu/tutorial/labels>

Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of neuroscience methods*, 134(1), 9-21.

Iversen, J. R., & Makeig, S. (2014). MEG/EEG data analysis using EEGLAB. In *Magnetoencephalography* (pp. 199-212). Springer, Berlin, Heidelberg.

Podstawy programowania w programie Python:

Python beginners guide: <https://wiki.python.org/moin/BeginnersGuide/NonProgrammers>

Sweigart, A. (2015). *Automate the boring stuff with Python: practical programming for total beginners*. No Starch Press.

Downey, A. B. (2009). *Python for software design: how to think like a computer scientist*. Cambridge University Press.

Podstawy projektowania eksperymentów w PsychoPy:

Peirce, J., & MacAskill, M. (2018). *Building Experiments in PsychoPy*. SAGE.

PsychoPy API: <http://www.psychopy.org/api/api.html>

13. PLAN ZAJĘĆ (w tabeli – przedmiot, prowadzący, sala) – w osobnym pliku.

14. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SZKOŁY LETNIEJ
(w tym sposób przeprowadzenia bilansu kompetencji)

- a) test wiedzy przeprowadzony na początku i końcu szkoły letniej (30 pytań jednokrotnego wyboru);
- b) zadanie do samodzielnego wykonania z użyciem metod poznanych w trakcie szkoły letniej, ostatniego dnia szkoły - albo z części Matlab albo części Python- wybór należy do uczestnika.

15. SYLWETKA KANDYDATA/KOMPETENCJE WYMAGANE NA STARCIE (do kogo szkoła jest adresowana, jakich kompetencji oczekuje się od kandydatów)

Wobec kandydata postawione są następujące wymagania:

- Kandydat powinien mieć ukończone studia II stopnia z zakresu nauk społecznych (np. psychologii, socjologii), kognitywistyki, neuronauk, Międzywydziałowych Interdyscyplinarnych Studiów Doktoranckich w zakresie nauk Matematyczno-Przyrodniczych lub innych nauk, w których mogą być wykorzystywane techniki neuroobrazowania oraz programy do prezentacji bodźców
- Kandydat powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą technik neuroobrazowania (fMRI, EEG)

Doświadczenie programistyczne nie jest wymagane, choć jest mile widziane

16. SZCZEGÓŁOWE ZASADY I SPOSÓB PRZEPROWADZENIA REKRUTACJI (w tym wymagane dokumenty)

Uczestnikiem szkoły letniej może być tylko i wyłącznie doktorant Uniwersytetu Warszawskiego, posiadający status doktoranta przez cały okres trwania szkoły letniej.

Uczestnik zgłasza chęć uczestnictwa w szkole letniej poprzez wypełnienie elektronicznego formularza dostępnego na stronie internetowej:

https://warsawpsy.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_8JlFGb3ocSnK0PH

O przyjęciu do szkoły letniej decyduje kolejność zgłoszeń z uwzględnieniem pierwszeństwa dla stypendystów programu „Zwiększanie mobilności doktorantów UW”. Maksymalna liczba uczestników szkoły letniej wynosi 25. Minimalna liczba uczestników szkoły letniej wynosi 15 osób.

O wynikach rekrutacji uczestnicy powiadomieni są drogą mailową.

Aby wziąć udział w szkole letniej kandydat musi zapoznać się regulaminem szkoły letniej i zaakceptować go, jak również wypełnić i podpisać Deklarację uczestnika/uczestniczki projektu oraz Oświadczenie

uczestnika/uczestniczki projektu, które przekazywane są przyjętym doktorantom w dniu inauguracji szkoły letniej.

17. WARUNKI UKOŃCZENIA SZKOŁY LETNIEJ I UZYSKANIA DYPLOMU

Warunkami ukończenia szkoły letniej i uzyskania dyplomu są:

- udział w teście wiedzy przeprowadzonym na początku szkoły letniej oraz uzyskanie pozytywnego wyniku w teście końcowym;
- uzyskanie pozytywnej oceny z zadań zaliczeniowych przeprowadzonych w ostatnim dniu szkoły polegających na wykonaniu zadań ułożonych przez prowadzących z użyciem metod poznanych w trakcie szkoły letniej (możliwość wyboru zadania opartego na części Matlab lub części PsychoPy);
- obecności na zajęciach (możliwe 8 h dydaktycznych nieobecności).

18. WYKAZ NAUCZYCIELI AKADEMICKICH PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA WRAZ ZE WSKAZANIEM KOMPETENCJI NAUKOWO-DYDAKTYCZNYCH.

Dr David Lopez Perez

Magister Fizyki Medycznej (Friedrich Schiller University Jena) i doktor Neuronauki (Trinity College Dublin). Stypendysta programu Marie Curie. Pracownik Wydziału Psychologii UW. Wśród jego zainteresowań są: neuronauka, choroby neurodegeneracyjne, neurologia kliniczna, neuroobrazowanie i symulacje w programie MATLAB. Autor publikacji w międzynarodowych czasopismach naukowych. Posiada wieloletnie doświadczenie w korzystaniu z języka Matlab oraz działających w środowisku Matlab nakładek do analizy danych z różnych technik neuroobrazowania, w tym EEG i fMRI. Ma również doświadczenie dydaktyczne w prowadzeniu kursów korzystania z programu Matlab i jego dodatków do analizy danych z neuroobrazowania.

Mgr Paweł Dobrowolski

Absolwent Warsaw International Studies in Psychology (WISP) na Wydziale Psychologii UW, obecnie doktorant w Instytucie Psychologii PAN. Zdobywca grantu NCN Preludium. Jego zainteresowania dotyczą psychologii poznawczej. Autor publikacji w międzynarodowych czasopismach naukowych. Jego biegła znajomość programu PsychoPy wiąże się z wykorzystaniem tego programu w jego badaniach naukowych, a także w działalności komercyjnej - na przykład programował zadania poznawcze w wersji online dla firmy Funds Auxilium. Ma też doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych z programowania w PsychoPy - prowadził takie zajęcia w Warsaw International Studies in Psychology.

Mgr Jakub Wojciechowski

Absolwent Kognitywistyki na Wydziale Humanistycznym na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Zdobywca grantu NCN Preludium. Afiliowany z Instytutem Biologii Doświadczalnej PAN oraz z Instytutem Fizjologii i Patologii Słuchu w Kajetanach. Wśród jego zainteresowań naukowych są neuronalne podstawy różnic indywidualnych w zakresie inteligencji, neuronalne mechanizmy kompulsywnych czynności seksualnych, funkcjonowanie sieci uwagowych oraz neurofeedback fMRI. Od wielu lat współpracuje z Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK. Znajomość narzędzi programistycznych oraz doświadczenie ich stosowania w badaniach wykorzystuje w realizacji zleceń zarówno firm (Elmiko), jak i instytucji naukowych, takich jak SWPS, UMK, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu oraz Instytut Biologii Doświadczalnej PAN. Posiada doświadczenie dydaktyczne, m.in. współprowadził na UMK zajęcia z podstaw techniki, projektowania eksperymentów oraz analizy sygnałów EEG.

19. SPOSÓB PRZEPROWADZENIA EWALUACJI ZAJĘĆ I CAŁEGO PROGRAMU SZKOŁY LETNIEJ.

Ewaluacja zajęć zostanie przeprowadzona na dwa sposoby:

- 1) Ocena efektów kształcenia; Miernikiem przyrostu wiedzy uczestników i uczestniczek będzie zmiana w wynikach testu jednokrotnego wyboru, który przeprowadzony zostanie na początku i na końcu zajęć; Wskaźnikiem przyrostu umiejętności uczestników i uczestniczek będzie uzyskanie pozytywnej oceny z zadań zaliczeniowych przeprowadzonych w ostatnim dniu szkoły polegających na wykonaniu zadań ułożonych przez prowadzących z użyciem metod poznanych w trakcie szkoły letniej
- 2) Ocena uczestników i uczestniczek; Uczestnicy i uczestniczki zostaną poproszeni o udzielenie odpowiedzi na pytania otwarte dotyczące silnych i słabych stron zajęć przeprowadzonych w ramach szkoły letniej.

20. W ZAŁĄCZNIKU – wykaz materiałów przekazywanych studentom podczas zajęć wraz z ich kopią.

brak