

Akademia LabView

Streszczenie. Akademia LabVIEW (ang. LabVIEW Academy) to nowoczesny kurs projektowania układów elektronicznych za pomocą środowiska programistycznego LabVIEW firmy National Instruments. Pakiet edukacyjny zawierający materiały do wykładów, filmy szkoleniowe i przykładowe pytania egzaminacyjne jest przygotowany przez firmę National Instruments. Uczelnia posiadająca uprawnienia do Akademii LabVIEW musi zapewnić laboratorium wyposażone w komputery, oprogramowanie, sprzęt oraz zaoferować studentom kurs korzystania ze środowiska LabVIEW. W trakcie kursu studenci zdobywają wiedzę o środowisku LabVIEW i są przygotowani do egzaminu certyfikującego CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer). CLAD jest uznawany na całym świecie certyfikatem pierwszego stopnia, poświadczającym podstawowe umiejętności programistyczne w środowisku NI LabVIEW. W 2018 r. w Polsce działa 21 Akademii LabVIEW na 13-tu uczelniach. W artykule przedstawiono Akademię LabVIEW na przykładzie jej realizacji w Politechnice Poznańskiej.

Abstract. The National Instruments NI LabVIEW Academy free-of-charge training program is designed to prepare students to use the LabVIEW environment. The company provides the academic institution an educational package, while the university must provide a laboratory equipped with computers, software, hardware and perform the course of using the LabVIEW environment. During the course, students gain knowledge about the LabVIEW environment and are prepared for the CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) certification exam. The CLAD certificate is a world-recognized first-level certificate that certifies basic programming skills in the NI LabVIEW environment. In 2018, there are 21 LabVIEW academies active at 13 universities in Poland. This article presents the LabVIEW Academy on the example of its realization at the Poznan University of Technology. (**LabVIEW Academy**).

Słowa kluczowe: LabVIEW Academy, programming course, signal processing, control, metrology, measurement systems.

Keywords: basics of electronics, automation, robotics, engineering studies.

Wprowadzenie

Nauczanie na uczelniach technicznych powinno obejmować zarówno zagadnienia podstawowe, jak i wiedzę o najnowszych rozwiązaniach i technologiach. W Zakładzie Układów Elektronicznych i Przetwarzania Sygnałów Politechniki Poznańskiej od 2010 roku jest wdrażany projekt naukowych laboratoriów na kierunku Automatyka i Robotyka, zrealizowanych w oparciu o oprogramowanie i sprzęt firmy National Instruments (NI). Zajęcia obejmują m.in. takie przedmioty jak: *Podstawy elektroniki, Podstawy miernictwa technicznego, Materiałoznawstwo elektryczne, Układy elektroniki użytkowej, Podstawy teorii sygnałów*. W projekcie założono, że studenci podczas wykonywania ćwiczeń w ramach kolejnych przedmiotów, zgłębiają wiedzę na temat środowiska programowania LabVIEW i osprzętu firmy NI [1 – 5]. Środowisko NI LabVIEW oferuje graficzny język programowania systemów pomiarowych i sterujących [6]. Umożliwia realizację szerokiego spektrum aplikacji: od najprostszych, np. dokonujących akwizycji danych, możliwych do przygotowania w kilka minut, do bardzo złożonych, składających się z wielu podsystemów (wykorzystywanych w przemyśle i laboratoriach badawczych, np. w laboratoriach CERN pod Genewą). Dzięki zainteresowaniu studentów oprogramowaniem i sprzętem NI, oprócz kursów w ramach zajęć, wykorzystując środowisko LabVIEW udało się zrealizować kilka projektów studentckiego koła naukowego a także prac dyplomowych [7].

W 2017 roku, uwzględniając trendy rozwojowe elektroniki, autorzy wprowadzili na drugim stopniu studiów Automatyki i Robotyki Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej na specjalności Systemy Wizyjne przedmiot *Prototypowanie układów wbudowanych w środowisku LabVIEW*, w ramach którego od 2018 roku studenci odbywają kurs tzw. *Akademii LabVIEW*.

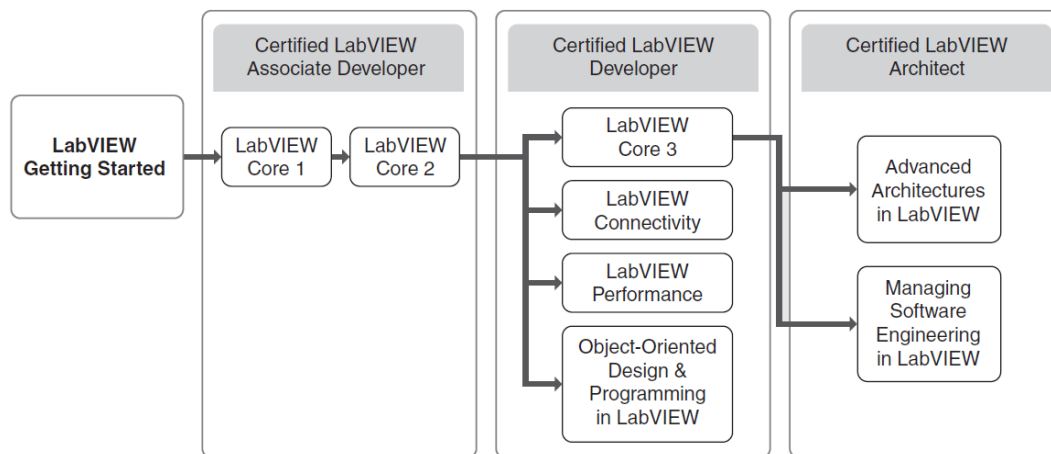
Akademia LabVIEW, certyfikaty

Program szkoleniowy firmy National Instruments *NI LabVIEW Academy* (zwany tu *Akademią LabVIEW*) ma na celu bezpłatne przygotowanie studentów do korzystania ze środowiska LabVIEW [8]. Firma NI zapewnia instytucji akademickiej pakiet edukacyjny, z kolei uczelnia musi zapewnić laboratorium wyposażone w komputery, oprogramowanie, sprzęt i nieodpłatnie przeprowadzić

studentom kurs korzystania ze środowiska LabVIEW. W trakcie kursu studenci zdobywają wiedzę o środowisku LabVIEW i są przygotowani do egzaminu certyfikującego CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer). Certyfikat CLAD jest uznawany na całym świecie certyfikatem pierwszego stopnia, poświadczającym podstawowe umiejętności programistyczne w środowisku NI LabVIEW. W trakcie trwania kursu studenci otrzymują dodatkowo bezpłatną licencję pozwalającą na instalację i korzystanie ze środowiska NI LabVIEW w wersji studenckiej. Pakiety szkoleń środowiska LabVIEW oferowane przez NI oraz związane z nimi certyfikaty przedstawia rys. 1. Certyfikaty uznawane są na całym świecie i poświadczają poziomy umiejętności programistycznych w środowisku NI LabVIEW.

Firma NI na stronie internetowej prezentuje listę osób, które uzyskały poszczególne poziomy certyfikacji. W skali świata certyfikat CLAD posiada 12460 osób, CLD (Certified LabVIEW Developer) 2917 osób, CLA (Certified LabVIEW Architect) 1201 osób. Z kolei w Polsce CLAD posiada 980 osób, CLD 65 osób, a CLA 51 osób ([9], stan z dnia 1 marca 2018 r.). Widać, że największy udział osób z Polski dotyczy certyfikacji na poziomie CLAD (w tym oferowanym przez *Akademię LabVIEW*). Przy okazji warto zwrócić uwagę, że zdobyty certyfikat ważny jest 2 lub 3 lata (w zależności od poziomu), a po tym czasie wygasa i wymaga ponownego podejścia do egzaminu.

Na dzień 1 marca 2018 r. w Polsce działa 21 *Akademii LabVIEW* na 13 uczelniach. *Akademia LabVIEW* może być zorganizowana na dowolnym szczeblu uczelni, np. na poziomie wydziału (wtedy umowę zawiera dziekan wydziału) lub może objąć całą uczelnię (wtedy umowę podpisuje rektor uczelni). Przykładowo, w Politechnice Poznańskiej oraz w Politechnice Rzeszowskiej zdecydowano zorganizować *Akademię LabVIEW* na poziomie uczelni, pozostałe *Akademie LabVIEW* w Polsce są realizowane na szczeblu wydziałowym. Akademia zorganizowana na szczeblu wydziałowym obejmuje swym zasięgiem studentów jednego wydziału. Choć zaoferować kursy studentom innych wydziałów należy zawiązać kolejne *Akademie LabVIEW*. Dochodzi wtedy do sytuacji, że na jednej uczelni działa kilka *Akademii LabVIEW* (przykładowo po 3 na wydziałach Akademii Górniczo-Hutniczej, Politechniki Warszawskiej i Politechniki Wrocławskiej).



Rys.1. Pakiet szkoleń środowiska NI LabVIEW oraz poziomy certyfikacji [9]

Umowa o współpracy – wymagania

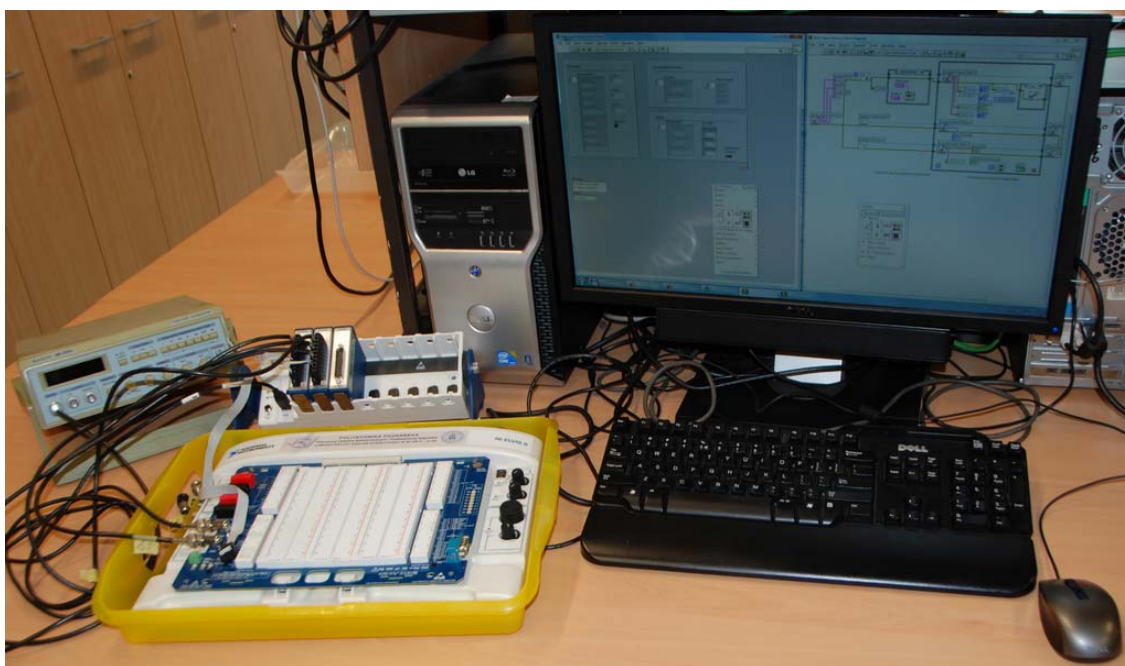
Współpraca w ramach Akademii LabVIEW rozpoczyna się od podpisania umowy. Określa ona zakres współpracy, obowiązki i przywileje obu stron, tj. firmy National Instruments i jednostki przystępującej do programu, np. uczelni wyższej.

Instytucja musi być placówką edukacyjną posiadającą prawo do przyznawania stopni naukowych. Przystępując do Akademii LabVIEW instytucja powinna oferować i realizować profesjonalne akademickie kursy przygotowujące do stosowania oprogramowania LabVIEW, przy czym te kursy nie mogą się odbywać w celach komercyjnych. Prowadzący kursy instruktorzy muszą posiadać aktualny certyfikat CLAD i prowadzić regularne zajęcia w ramach programu nauczania kończącego się uzyskaniem dyplomu lub kształcenia ustawicznego dla studentów, a co najmniej jeden instruktor musi posiadać certyfikat drugiego stopnia, tj. CLD. Kurs musi obejmować co najmniej 30 godzin nauczania oprogramowania LabVIEW i musi przebiegać według sylabusu kursu dostarczonego przez NI lub poddanego ocenie i

zatwierdzonego przez firmę NI.

Firma NI bezpłatnie dostarcza materiały dydaktyczne do prowadzenia kursu, tj. pełen pakiet edukacyjny – zestaw prezentacji, instrukcji, ćwiczeń oraz zadań domowych, które mogą być wykorzystane bezpośrednio jako materiał szkoleniowy lub służyć za punkt wyjściowy do przygotowania zajęć. Jeżeli prowadzący kursy będą chcieli przeprowadzić je według samodzielnie przygotowanych materiałów, muszą uzyskać ich zatwierdzenie przez firmę NI. Oprogramowanie LabVIEW nie ma polskiej wersji językowej, w związku z tym także materiały kursowe przygotowane są w języku angielskim.

Instytucja musi na swój koszt uzyskać od firmy NI niezbędne licencje dotyczące nauczania na uczelniach wyższych, uprawniające do korzystania z oprogramowania LabVIEW podczas prowadzenia Kursów (tj. akademicką – edukacyjną licencję Academic Site). Z kolei studenci uczęszczający w zajęciach otrzymują bezpłatnie oprogramowanie LabVIEW w wersji studenckiej ważne rok od momentu rozpoczęcia kursu.



Rys.2. Stanowisko studenckie do nauki NI LabVIEW

Instytucja musi również samodzielnie zapewnić laboratorium do prowadzenia kursu. Laboratorium musi być wyposażone w komputery PC z oprogramowaniem LabVIEW oraz sprzęt firmy NI kategorii DAQ (umożliwiający akwizycję sygnałów, ang. data acquisition) lub inny odpowiedni sprzęt zatwierdzony przez firmę NI (jedna jednostka sprzętu na dwóch studentów). Wymogi sprzętowe spełniają już proste układy NI myDAQ lub myRIO. Na Politechnice Poznańskiej studenci mają do dyspozycji zaawansowaną platformę edukacyjną NI ELVIS II [10] oraz moduły w standardzie przemysłowym CompactDAQ z odpowiednimi kartami wejścia-wyjścia do akwizycji i wytwarzania sygnałów (Rys. 2).

Instytucja otrzymuje oficjalny tytuł *Akademii LabVIEW (NI LabVIEW Academy)*, dzięki czemu uzyskuje prawo do używania logo programu oraz zostaje przedstawiona na stronie internetowej firmy NI.

Kurs i sylabusy

Akademia LabVIEW przygotowując do zdobycia certyfikatu znajomości środowiska LabVIEW, zakresem nauczania obejmuje dwa szkolenia: *LabVIEW Core 1* i *LabVIEW Core 2* (por. Rys. 1). Poza *Akademią LabVIEW* kursy te są oferowane odpłatnie przez firmę NI. Zakres materiału obejmowany przez kursy *Core 1* i *Core 2* jest minimum wymaganym do opanowania w celu przystąpienia do egzaminu certyfikującego CLAD. Faktycznie, w materiałach przygotowujących do egzaminu CLAD firma zaleca przynajmniej 6 – 9 miesięczne doświadczenie w programowaniu LabVIEW [11]. Ponieważ na wspomnianym kierunku Automatyka i Robotyka studenci korzystają na wielu przedmiotach ze środowiska LabVIEW, a do egzaminu CLAD podchodzą po trzecim semestrze drugiego stopnia (a więc na sam koniec studiów magisterskich) warunek ten jest spełniony z nadatkiem.

Kurs *Akademii LabVIEW* może być zorganizowany w formie kilku różnych sylabusów. Zalecany kurs trwa 10 tygodni (3 godziny tygodniowo) i obejmuje część wykładową i laboratoryjną, a także zadania domowe do samodzielnego wykonania przez studentów. Przeprowadzenie kursu przez 10 tygodni pozostawia w typowym 15-tygodniowym semestrze akademickim 5 tygodni rezerwowych na ewentualne uzupełnienie braków wiedzy, podsumowanie materiału oraz przeprowadzenie egzaminów wewnętrznych i końcowych.

Inne sylabusy umożliwiają realizację kursu przyspieszonego, tj. 6-tygodniowego, intensywnego 1-tygodniowego (7 godzin dziennie, a więc w przypadku regularnych zajęć studentów niemożliwego do przeprowadzenia w trakcie semestru) oraz wydłużonego kursu 15-tygodniowego.

Kurs 10-tygodniowy, z najkorzystniejszym rozkładem pracy przedstawiony jest w Tabeli 1. Widać, że większość zajęć dotyczy nauki środowiska, jedynie zajęcia w ósmym tygodniu są przeznaczone na naukę współpracy ze sprzętem do akwizycji danych, np. pomiarowych.

Egzamin CLAD

Po odbyciu kursu każdy student ma możliwość podejścia do bezpłatnego egzaminu CLAD na terenie instytucji organizującej kurs. Dla egzaminowanych przez firmę NI, poza *Akademią LabVIEW* (w tym także prowadzących kursy) egzamin ten jest płatny. Egzamin składa się z 40 pytań wielokrotnego wyboru i trwa godzinę zegarową. Do zdania wymagane jest minimum 70% poprawnych odpowiedzi. W roku 2016 firma NI wprowadziła nowe egzaminy, które m.in. rozszerzyły zakres pytań dotyczących współpracy ze sprzętem, a zdający ocenili je jako trudniejsze od wcześniejszej edycji. Aktualnie możliwe jest zdawanie egzaminu w kilku różnych językach, w tym

angielskim i polskim. Zauważono, że pytania w języku polskim nie zawsze są precyzyjnie przetłumaczone, co utrudnia ich zrozumienie, a w związku z tym wskazanie właściwej odpowiedzi. Ponieważ materiały kursowe oraz oprogramowanie LabVIEW operują językiem angielskim, zalecane jest podjęcie egzaminu w tymże języku.

Tabela 1. 10-tygodniowy kurs korzystania z LabVIEW

Lekcja / tydzień	Zakres materiału
1	Wprowadzenie do środowiska, nawigowanie w LabVIEW
2	Projektowanie pierwszej aplikacji
3	Rozwiązywanie problemów i usuwanie błędów w programach VI
4	Wykorzystywanie pętli
5	Budowanie i używanie właściwych struktur danych
6	Struktury wyboru
7	Modularność
8	Współpraca ze sprzętem, akwizycja danych
9	Operacje na plikach
10	Programowanie sekwencyjne, maszyna stanów

Osoba posiadająca certyfikat CLAD powinna umieć [11]:

- używać architektur oprogramowania od pojedynczych programów (VI) do prostej maszyny stanów lub struktury sterowanej zdarzeniami,
- odczytywać dane z czujników za pomocą sprzętu firmy NI,
- używać w szerokim zakresie funkcji tablicowych (Array), umieć wyodrębnić pojedynczy kanał danych z danych wielokanałowych,
- użyć właściwych pętli, aby wykonać test określoną liczbę razy lub do momentu spełnienia danego warunku, a także wykonać inne powtarzające się zadania,
- tworzyć i modyfikować podprogramy (SubVI), klastry i definicje typu, upraszczać kod, przygotować go do większych projektów.

Egzamin CLAD obejmuje pytania w następujących kategoriach [11]:

- podstawy programowania (pętle, tablice, funkcje warunkowe, dostęp do plików, 50% pytań),
- środowisko programowania (tworzenie projektu, typy danych, kolejność wykonywania działań – środowisko LabVIEW jest typem programowania tzw. data-flow, w którym przepływ danych decyduje o kolejności wykonywania kodu, budowa programów dokonujących akwizycji, przetwarzania i prezentacji wyników, rozwiązywanie problemów, obsługa i usuwanie błędów), 25% pytań,
- właściwe praktyki programowania (podprogramy, klastry, definicje typów), 15% pytań,
- obsługa sprzętu, komunikacja, 10% pytań.

W pytaniach egzaminacyjnych często pojawiają się fragmenty kodu graficznego wymagające przeanalizowania i np. obliczenia wyniku działania lub wskazania właściwego rozwiązania. Do najtrudniejszych należą pytania z kategorii: wskaż najlepszą technikę rozwiązania problemu. Osoby samodzielnie zdobywające wiedzę o programowaniu, nawet z doświadczeniem często nie znają niuansów zachowania się kodu, które decydują o tym, które z poprawnych rozwiązań jest najlepsze. Zdarzają się też pojedyncze pytania, na które w materiałach kursowych nie ma odpowiedzi wprost, konieczne jest zdobycie wiedzy przez doświadczenie lub samodzielne analizowanie dokumentacji lub pomocy do środowiska i zawartych w nim funkcji [10].

Wnioski

Program szkoleniowy *Akademia LabVIEW* jest cenną inicjatywą, która rozszerza ofertę edukacyjną uczelni, przygotowując studentów do obsługi nowoczesnego, szeroko stosowanego środowiska programowania do akwizycji, generacji sygnałów i sterowania. W Politechnice Poznańskiej jest on oferowany studentom kierunku Automatyka i Robotyka, studiów magisterskich specjalności Systemy Wizyjne na Wydziale Informatyki. Podobne programy zostały podjęte przez kilkanaście uczelni w Polsce, a liczba około 1000 osób z certyfikatem CLAD pozwala stwierdzić, że zainteresowanie zarówno od strony studentów, jak i pracodawców jest duże.

Podziękowania: Pracę przygotowano w ramach projektu DS-2018/ZUEPS.

Autorzy: dr inż. Paweł Pawłowski, Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki, Instytut Automatyki i Robotyki, Zakład Układów Elektronicznych i Przetwarzania Sygnałów, *Akademia LabVIEW*, ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań; prof. dr hab. inż. Adam Dąbrowski, Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki, Instytut Automatyki i Robotyki, Zakład Układów Elektronicznych i Przetwarzania Sygnałów, *Akademia LabVIEW*, ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań; mgr inż. Grzegorz Samulnik, *National Instruments Poland Sp. z o.o.*, International Business Center II, ul. Polna 11, 00-633 Warszawa.

LITERATURA

- [1] A. Dąbrowski, A. Meyer, P. Pawłowski, R. Weychan, P. Kardys, A. Chmielewska, A. Namerla, Od metrologii do systemów wizyjnych: środowisko NI LabVIEW w laboratoriach naukowych, *Wiadomości elektrotechniczne*, Wyd. Sigma NOT, LXXIX, 11/2011, (2011), 42–44
- [2] A. Dąbrowski, P. Pawłowski, P. Kardys, A. Meyer, A. Chmielewska, R. Weychan, A. Namerla, Creating Automatics and Robotics Courses Using LabVIEW, NI ELVIS II, NI CompactDAQ, and NI Vision, *National Instruments Case Study Booklet - Eastern Europe*, (2011), 33 – 37
- [3] P. Pawłowski, A. Namerla, Wpływ komponentów sprzętowo-programowych na wydajność systemów automatycznej inspekcji wizyjnej, *Przegląd Elektrotechniczny (Electrical Review)*, R. 89, Nr 10/2013, (2013), 126 – 129
- [4] P. Reszel, P. Pawłowski, A. Dąbrowski, Budowa zautomatyzowanych systemów pomiarowych w środowisku NI LabVIEW, *Elektronika – konstrukcje, technologie, zastosowania*, miesięcznik n-t, Wyd. Sigma NOT, p-ISSN: 0033-2089, (2013), nr 10, 45-48
- [5] A. Chmielewska, A. Dąbrowski, A. Namerla, P. Pawłowski, R. Weychan, M. Stankiewicz, Comparison of NI LabVIEW and NI Vision Builder AI environments in fast prototyping of video processing algorithms for CCTV using smart camera, *Elektronika – konstrukcje, technologie, zastosowania*, miesięcznik n-t, Wyd. Sigma NOT, 5/2011, (2011), 72 – 76
- [6] *National Instruments*, LabVIEW 2017 Help, March 2017, 371361P-01, (2017)
- [7] P. Pawłowski, R. Binek, D. Mojs, J. Ochowiak, Interaktywny manipulator typu platforma Stewarta sterowany w środowisku LabVIEW, *Przegląd Elektrotechniczny*, ISSN 0033-2097, R. 92 NR 9/2016, DOI:10.15199/48.2016.09.35, (2016), 133 – 136
- [8] *National Instruments*, NI LabVIEW Academy, <http://poland.ni.com/dla-uczelnilabview-academy>, dostęp 1.03.2018r.
- [9] *National Instruments*, NI LabVIEW Certifications*, <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/pl/nid/201888>, dostęp 1.03.2018r.
- [10] *National Instruments*, NI ELVIS II, Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite, 2018
- [11] *National Instruments*, CLAD Preparation Guide using LabVIEW 2017, Rev. Nov. 13 2017