

Przykłady działań naprawczych i doskonalących w odniesieniu do kształcenia na kierunku ISSP

Przykładowe działania doskonalące proces kształcenia na kierunku podjęte na bazie opinii interesariuszy zewnętrznych lub z ich inicjatywy:

- W efekcie rekomendacji Rady Pracodawców, wyrażonej w trakcie Forum Pracodawców w styczniu 2019 r., aby w związku z postępującym rozwojem firm związanych z Internetem Rzeczy zwiększyć udział zajęć dotyczących systemów wbudowanych, obejmujących zagadnienia z zakresu elektroniki i programowania niskopoziomowego, wprowadzono do programu studiów ISSP, począwszy od roku akademickiego 2019/2020, przedmiot *pracownia elektroniki cyfrowej*, zwiększono wymiar godzinowy zajęć *wstęp do elektroniki* oraz przeniesiono dotychczas fakultatywny przedmiot *pracownia pomiarów i sterowania* do puli zajęć obowiązkowych.
- Współpracujący z WFiA przedstawiciele pracodawców wskazywali korzyści płynące z prowadzenia wybranych zajęć przez specjalistów z otoczenia społeczno-gospodarczego. W odpowiedzi na ten postulat, wysoko wykwalifikowani eksperci zewnętrzni prowadzili lub współprowadzili takie zajęcia jak *programowanie gier komputerowych*, *programowanie aplikacji www*, *sieci komputerowe*, *systemy operacyjne*, *metodologia prowadzenia projektu programistycznego*, *informatyka w biznesie*, *programowanie układów logicznych*, *pracownia elektroniki cyfrowej*, *pracownia systemów wbudowanych*, *wprowadzenie do systemów IoT*, *psychologia biznesu* czy *wizualne i poznawcze aspekty projektowania*.
- Doceniając wysokie kompetencje merytoryczne studentów kierunków ścisłych, przedstawiciele pracodawców wskazywali na dość często występujący niedostatek kompetencji miękkich w zakresie autoprezentacji i komunikacji, a także umiejętności rozpoznawania swoich mocnych i słabych stron. Program studiów ISSP przewiduje związane z tym tematycznie zajęcia z psychologii biznesu, kwestie te pojawiają się również na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości, niemniej jednak zorganizowaliśmy – jako dodatkowe zajęcia realizowane w latach 2019–2022 w ramach zewnętrznego projektu finansowanego z funduszy europejskich – dedykowane studentom VI semestru ISSP szkolenia z zakresu technik komunikacji, autoprezentacji i negocjacji, prowadzone w formie warsztatowej przez firmę AiA Doradztwo i Edukacja Psychologiczna Ponad to, w ostatnich dwu latach akademickich UWr uruchomił kilka powiązanych z tą problematyką przedmiotów ponadprogramowych, w tym *zaprojektuj swoją karierę* (<https://biurokarier.uwr.edu.pl/zaprojektuj-swoja-kariere/>) oraz *trening skutecznej pracy zespołowej* (<https://biurokarier.uwr.edu.pl/przedmiot-ponadprogramowy-trening-skutecznej-pracy-zespołowej/>), a wydział zachęca do udziału w nich swoich studentów.
- W 2022 roku współpracująca z WFiA firma Grinn wystąpiła z inicjatywą uruchomienia i poprowadzenia zajęć uzupełniających kompetencje studentów ISSP o specyficzną wiedzę i zaawansowane umiejętności praktyczne przydatne na dynamicznie rozwijającym się rynku elektroniki systemów wbudowanych i internetu rzeczy (IoT). Po serii spotkań w gronie ekspertów wypracowano koncepcję, treści programowe i formułę realizacji przedmiotu pn. *wprowadzenie do systemów IoT*. Firma Grinn przygotowała materiały dydaktyczne dla studentów i wyposażyla przewidzianą w ramach przedmiotu pracownię w zasoby niezbędne do realizacji zajęć. Od roku akademickiego 2022/2023 przedmiot jest obecny w programie studiów ISSP jako zajęcia do wyboru i cieszy się sporym zainteresowaniem studentów.
- W roku 2023 z inicjatywy prowadzącego zajęcia przedstawiciela firmy GlobalLogic, dokonano modyfikacji programu nauczania w zakresie *programowania aplikacji internetowych*. Po serii spotkań w gronie ekspertów zdecydowano o rozłożeniu materiału przewidzianego w ramach tego przedmiotu na dwa semestry zajęć, co zapewni studentom stopniowe nabywanie biegłości programistycznej w sposób bardziej zrównoważony i ułatwi opanowanie wszystkich treści programowych przez osoby początkujące, a jednocześnie umożliwi bardziej szczegółowe i wieloaspektowe omówienie wszystkich zagadnień oraz

realizację mini-projektu w ramach drugiego semestru zajęć. Program studiów uwzględniający tę modyfikację obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.

- Z inicjatywy wrocławskiej Akademii Sztuk Pięknych (ASP), z którą współpracujemy przy realizacji wybranych zajęć na kierunku ISSP, uruchamiamy w roku akademickim 2023/2024 pilotażowy program wspólnych projektów programistycznych realizowanych w mieszanych zespołach złożonych ze studentów ASP i kierunku ISSP. Projekty realizowane będą w ramach przedmiotu *zespołowy projekt programistyczny*, obecnego w programie studiów ISSP jako zajęcia do wyboru. Liczymy, że taka interdyscyplinarna współpraca studentów przyniesie efekt w postaci poszerzenia horyzontów o nowe aspekty tworzenia aplikacji oraz pogłębienia zdolności komunikacyjnych.

Przykładowe działania doskonalące proces kształcenia na kierunku podjęte na bazie opinii lub z inicjatywy interesariuszy wewnętrznych, tj. studentów i nauczycieli akademickich, a także analiz Wydziałowego Zespołu ds. Oceny Jakości Kształcenia:

- Sygnalizowana przez prowadzących zajęcia potrzeba zmiany form nauczania na kursie fizyki ogólnej prowadzonym dla kierunku ISSP, polegająca na dodaniu standardowego konwersatorium obok istniejącego wykładu i laboratorium komputerowego. Ze względu na słabe u wielu studentów przygotowanie matematyczno-fizyczne, trudność sprawiało im jednocześnie zrozumienie istoty problemu fizycznego i sposobów jego rozwiązania oraz opanowanie umiejętności użycia w tym celu dedykowanego oprogramowania do obliczeń numerycznych i symbolicznych Matlab, które studenci dopiero poznawali. Według prowadzących, wprowadzenie 15 h ćwiczeń rachunkowych obok 30 h laboratorium komputerowego umożliwi sprawniejszą realizację efektów kształcenia. Propozycja skonsultowana ze studentami kierunku, pozytywnie przez nich zaopiniowana i wdrożona od roku akademickiego 2017/2018.
- Zmiana charakteru przedmiotu *podstawy fizyki 4* z obowiązkowego na fakultatywny w programie studiów ISSP (od roku akademickiego 2018/2019). Studenci sygnalizowali duże trudności w zaliczeniu tego przedmiotu, co potwierdził raport WZOJK. Przedmiot ten, obejmujący elementy fizyki współczesnej – m.in. fizykę atomową, jądrową, cząstek elementarnych, kwantową, relatywistyczną, ciała stałego – realizowany był wspólnie z tokiem B kształcenia na kierunku fizyka, mimo różnego przygotowania matematyczno-fizycznego studentów fizyki i ISSP. Ponieważ przedmiot nie jest niezbędny do realizacji kierunkowych efektów kształcenia, przesunięto go do puli zajęć do wyboru.
- Zmiany w organizacji zajęć na *pracowni problemów fizycznych* w semestrze I studiów ISSP, obejmujące wprowadzenie pierwszego ćwiczenia zamkniętego oraz modyfikację i ujednolicenie sposobu rozliczania zajęć poprzez odpowiednią adaptację zasad Turnieju Młodych Fizyków. Zmiany wdrożono (od roku akademickiego 2018/2019) w odpowiedzi na postulaty studentów, dla których wcześniejsza formuła zajęć okazała się niezbyt zrozumiała.
- Wprowadzenie nowego przedmiotu *podstawy opracowania danych pomiarowych* w semestrze I studiów (wspólnego dla studentów fizyki oraz ISSP). Przedmiot, realizowany jako wykład 15 h zakończony zaliczeniem, ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi metrologii i opracowania danych pomiarowych (m.in. analiza niepewności pomiarowych, wyjaśnienia jak używać podstawowych przyrządów pomiarowych, jak wykonywać obliczenia z uwzględnieniem cyfr znaczących) przed zajęciami na *I pracowni fizycznej dla ISSP* odbywającymi się w semestrze II. Potrzebę zajęć sygnalizowali zarówno studenci ISSP, jak i nauczyciele akademicy prowadzący pracownie fizyczne w kolejnych semestrach.
- W ramach reorganizacji i uzupełnienia kształcenia z zakresu programowania urządzeń mobilnych, wyodrębniono – na wniosek prowadzącego zajęcia wsparty opinią studentów kierunku – dodatkowy kurs języków programowania Java i Kotlin. Przedmiot *wstęp do programowania urządzeń mobilnych – Kotlin, Java*, w wymiarze 15 h wykładu i 30 h laboratorium komputerowego (3 ECTS), pojawił się jako obowiązkowy w semestrze IV (od roku akademickiego 2022/2023). Dzięki temu od uczestników obowiązkowych w semestrze

V zajęć *programowanie urządzeń mobilnych* można wymagać znajomości przynajmniej jednego natywnego języka platformy Android i skupić się na rozwiązywaniu problemów praktycznych, efektywniej wykorzystując czas poświęcany do tej pory w dużej mierze na naukę języka programowania.

- Z uwagi na utrzymujące się trudności studentów na zajęciach z *programowania aplikacji www* w semestrze I, co wynikało z prowadzonej analizy struktury ocen z tego przedmiotu oraz niezależnych sygnałów od uczestników zajęć, wyznaczono nowego prowadzącego i na podstawie jego opinii podjęto działania nad zmianą organizacji tych zajęć. Po serii spotkań w gronie specjalistów, w tym eksperta zewnętrznego reprezentującego firmę GlobalLogic, zdecydowano o rozłożeniu materiału na dwa semestry zajęć (*programowanie aplikacji internetowych 1 i 2*), co zapewni studentom stopniowe nabywanie biegłości programistycznej w sposób bardziej zrównoważony i ułatwi opanowanie wszystkich treści programowych przez osoby początkujące, a jednocześnie umożliwi bardziej szczegółowe i wieloaspektowe omówienie wszystkich zagadnień. Zmiana wdrożona w programie obowiązującym od roku akademickiego 2023/2024.
- Po sygnałach od prowadzących laboratorium komputerowe w ramach przedmiotu *języki skryptowe – Python*, którzy zgłaszali niemożność praktycznego przećwiczenia istotnych zagadnień z zakresu programowania obiektowego omawianych na ostatnich wykładach w semestrze, doszło do serii spotkań wszystkich prowadzących. Ustalono konieczność reorganizacji treści programowych i ich rozłożenia na dwa semestry zajęć (*języki skryptowe – Python 1 i 2*) oraz realizację mini-projektu w ramach drugiego semestru zajęć. Zmiana wdrożona w programie obowiązującym od roku akademickiego 2023/2024.
- Zgodnie z postulatem prowadzących zajęcia i ekspertów zewnętrznych, przesunięto na niższy semestr zajęcia z podstaw elektroniki i elektroniki cyfrowej, zapewniając nabywanie kompetencji wstępnych z tego zakresu na wcześniejszym etapie studiów. Przedmioty *wstęp do elektroniki* i *pracownia elektroniczna* zaplanowano w semestrze III, natomiast *elektronika cyfrowa* i *pracownia elektroniki cyfrowej* w semestrze IV. Ułatwi to studentom podejmowanie przewidzianych na wyższych semestrach bardziej zaawansowanych fakultatywnych zajęć dotyczących systemów wbudowanych, programowania mikrokontrolerów czy internetu rzeczy. Zmiana obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.
- Uwzględniając sugestie prowadzących zajęcia, przeniesiono przedmiot *bazy danych* z semestru VI na semestr IV. Wcześniejsze opanowanie treści programowych z tego zakresu jest wskazane z punktu widzenia realizowanych później projektów programistycznych. Zmiana obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.
- Po potwierdzeniu sygnałów od studentów, że wydziałowy opiekun praktyk jest trudno dla nich osiągalny, co znalazło swój wyraz również w niskich ocenach i negatywnych komentarzach wyrażonych w ankietach, w roku akademickim 2022/2023 zdecydowano o zmianie osoby koordynującej i nadzorującej realizację praktyk zawodowych przez studentów wydziału. Nowy opiekun zaangażował się w zmianę organizacji praktyk zgodnie z wdrożonym w tym roku wydziałowym regulaminem, ale z kompleksową oceną jego działalności należy się jeszcze wstrzymać.
- W kilku przypadkach nisko ocenionych zajęć lub krytycznych uwag wyrażonych przez studentów w ankietach zastępca dyrektora ds. dydaktycznych właściwego instytutu odbył z prowadzącymi rozmowy wyjaśniające stan rzeczy i sugerujące rozwiązania pozwalające uniknięcie podobnych sytuacji konfliktowych w przyszłości. Z takich spotkań sporządzane są notatki przekazywane do wiadomości Dziekana WFiA oraz przewodniczącego Wydziałowego Zespołu ds. Oceny Jakości Kształcenia. Problematyczne zajęcia i ich prowadzący są w kolejnych latach szczególnie uważnie monitorowani. W jednym przypadku uznano konieczność zmiany prowadzącego.