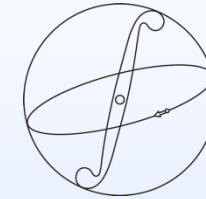




Politechnika Łódzka



Wydział
Fizyki Technicznej
Informatyki
i Matematyki Stosowanej

Case study i nota dydaktyczna jako kompletny dokument egzaminacyjny

Plan prezentacji

1. **Egzamin kompetencyjny w strukturze PŁ** – ramy formalne.
2. **Istota Case study i noty dydaktycznej**
3. **Studium przypadku w praktyce** – „*Pakiet ubezpieczeniowy*”.
4. **Trójpodział weryfikacji efektów uczenia się.**
5. **Metodyka oceny i ewaluacja narzędzia** – konstrukcja pytań w notce dydaktycznej, matryca pokrycia oraz analiza barier poznawczych.
6. **Wyzwania konstrukcyjne** – integracja *Case study* i *noty dydaktycznej* jako kompletnego dokumentu egzaminacyjnego.

Geneza wprowadzenia

- Obowiązuje studentów PŁ realizujących studia według programów od roku akademickiego 2019/2020.

Definicja

- Szczególna forma potwierdzenia osiągnięcia **zagregowanych kierunkowych efektów uczenia się**.

Rola w toku studiów

- Dla programów z 2019 r. – odrębny moduł w ostatnim semestrze.
- Od roku 2020 – integralna część **seminarium dyplomowego**.

Warunek konieczny dopuszczenia do egzaminu dyplomowego (obrony).

Struktura i przebieg egzaminu

Część I – Pisemna (120 minut)

Formuła: Analiza studium przypadku (*Case study*).

Zadanie studenta: Samodzielne rozwiązanie problemu i odpowiedź na pytania w arkuszu (zazwyczaj od 8 do 12 pytań).

Poziomy pytań: Od podstawowych i sprawdzających, po analityczne i oceniające.

Brak dostępu do urządzeń elektronicznych (dozwolone materiały własne w wersji papierowej lub na nośniku pendrive).

Część II – Ustna (10–15 minut)

Formuła: Krótka obrona udzielonych odpowiedzi przed komisją.

Cel: Weryfikacja samodzielności oraz głębi zrozumienia analizowanego problemu.

Komisja: Minimum egzaminatorów powoływanych przez Prodziekana ds. Studenckich (w tym co najmniej jeden członek Rady Kierunku).

Wynik egzaminu kompetencyjnego ma bezpośrednie przełożenie na ostateczną ocenę na dyplomie ukończenia studiów na Politechnice Łódzkiej.

Ostateczny wynik studiów (W) obliczany jest według następującego wzoru wagowego:

$$W = 0,6 \cdot \bar{X} + 0,2 \cdot E_{komp} + 0,1 \cdot P_{dypl} + 0,1 \cdot O_{obrona}$$

gdzie:

- \bar{X} - średnia ważona ocen z całego toku studiów (z wyłączeniem ocen 2.0, przedmiotu „egzamin kompetencyjny” oraz przedmiotów typu „zal”),
- E_{komp} ocena z egzaminu kompetencyjnego,
- P_{dypl} ocena pracy dyplomowej,
- O_{obrona} ocena z obrony pracy dyplomowej.

Kluczowe procedury i prawa studenta

- **Dwa podejścia w semestrze:** Student ma prawo do co najmniej dwukrotnego przystąpienia do egzaminu kompetencyjnego w trakcie swojego ostatniego semestru.
- **Zapisy:** Organizowane przez właściwy Dziekanat (wymóg zapisania się zazwyczaj na min. 8 dni przed wybranym terminem).
- **Dostępność terminów:** Prodziekan ds. studenckich ma obowiązek ogłosić harmonogram zawierający co najmniej trzy terminy w semestrze.
- **Ogłoszenie wyników:** Wyniki muszą zostać udostępnione na co najmniej 48 godzin przed ostatnim wyznaczonym terminem zaliczeń i nie później niż 10 dni od dnia egzaminu.

Istota Case study (studium przypadku)

Case study to nie zwykłe zadanie z treścią – to wielowymiarowy proces diagnostyczno-decyzyjny.

Most między teorią a praktyką: Pozwala na weryfikację tzw. wiedzy ukrytej i umiejętności jej aplikowania w złożonym, dynamicznym środowisku.

Integracja dyscyplin: W przeciwieństwie do klasycznych egzaminów przedmiotowych, *case study* wymaga od studenta jednoczesnego łączenia wiedzy z zakresu, m.in. zarządzania, ekonomii oraz technologii.

Stymulacja myślenia krytycznego: Student przestaje być tylko odtwórcą. Wchodzi w rolę menedżera/inżyniera decyzyjnego, który musi:

- zdiagnozować ukryty problem,
- odrzucić szum informacyjny,
- zaproponować i uzasadnić optymalne rozwiązanie.

Istota noty dydaktycznej (Teaching Note)

Nota dydaktyczna to niewidoczny dla studenta „podręcznik obsługi” danego studium przypadku, stworzony dla egzaminatora. Stanowi ona o sile naukowej i obiektywizmie całej metody. Kompletny przewodnik dla komisji egzaminacyjnej, który gwarantuje rzetelność i powtarzalność oceny.

Kluczowe elementy noty:

- **Cele kształcenia:** Wyraźne określenie, jakie kierunkowe efekty uczenia się są weryfikowane przez to konkretne zadanie.
- **Sugerowane pytania i kierunki analizy:** Zestaw pytań pomocniczych, które komisja może zadać podczas części ustnej.
- **Modelowe rozwiązanie i matryca oceny:** Jasne kryteria oceny, określające, jak punktować odpowiedzi poprawne, częściowe lub błędne (niezbędne przy standaryzacji egzaminu).
- **Epilog:** Informacja o tym, jak opisany problem został rozwiązany w rzeczywistości (jeśli przypadek bazuje na faktach).

Case study (dla studenta)

Realny problem decyzyjny zastępujący klasyczne pytania testowe. Sprawdza

jak myślisz i działasz pod presją, a nie co zapamiętałeś.

Nota dydaktyczna (dla komisji)

Gwarant obiektywizmu. Precyzyjna „instrukcja” oceny dla egzaminatora, która przekłada otwarte odpowiedzi studenta na rzetelny i porównywalny wynik końcowy.

Wskazówki jak tworzyć Case

Pytanie	Tak 😊	Nie 😞
Czy przedstawiona sytuacja jest atrakcyjna dla studenta, czy student ma możliwość spotkać się z takim przypadkiem w życiu zawodowym?		
Czy Twój opis przypadku zawiera narrację – czyli historię łączącą fakty i dane, a nie jest wyłącznie zlepkiem załączników?		
Czy przedstawiona sytuacja i narracja dążą do realizacji wcześniej zakładanych celów dydaktycznych.		
	... czyli pisz dalej	...czyli popraw
Z poniższych kategorii wybierz tylko JEDNĄ	Tak	Nie
Czy w tekście CASEa lub załącznikach zawarte są już wszystkie dane i student opracowuje diagnozę (przyczyny, konsekwencje) danego zjawiska?		
Czy rozwiązanie CASEa wymaga dodatkowej wiedzy studenta np. z wykładu (informacje te, nie są zawarte w tekście CASEa) aby wykreować rozwiązania dla przedstawionej sytuacji problemowej?		
Czy CASE skoncentrowany jest na analizie podjętych działań opisanych w tekście? Jeśli tak, to czy owe działania opisane są w stopniu wystarczającym, aby analiza była kompletna?		

Case study – przykład

OPIS PRZYPADKU

Tytuł: *Pakiet ubezpieczeniowy*

Violetta Lipińska

Wprowadzenie

Obecnie wiele ofert ubezpieczeniowych można znaleźć w Internecie, jak np. poniższa:

Ubezpieczenia na życie muszą działać

Wybór ubezpieczenia **nie może być kwestią przypadku**

Masz różne potrzeby i oczekiwania, wybór ubezpieczenia na życie nie może być kwestią przypadku. Życiomat to niezależny portal, który pomoże nazwać Twoje potrzeby ubezpieczeniowe, dobrać oczekiwane świadczenia i zapewnić kompleksową obsługę ze strony profesjonalisty specjalizującego się w ubezpieczeniach na życie. Tylko skuteczna analiza potrzeb może pomóc w wyborze kompleksowej ochrony ubezpieczeniowej będącej gwarancją bezpieczeństwa dla Ciebie i Twoich bliskich.

Opis przypadku

Jest 1.07.2025 roku. Do firmy, w której pracujesz, przychodzi czteroosobowa rodzina. Mąż (mężczyzna) ma 40 lat, żona (kobieta) ma 36 lat i dwoje dzieci: syn w wieku 12 lat i córka w wieku 8 lat. Chcą wykupić rodzinny pakiet ubezpieczeniowy składający się z czterech produktów (ubezpieczeń). Twoja propozycja:

- dla żony odroczone o 4 lata ubezpieczenie bezterminowe na wypadek śmierci z sumą ubezpieczenia płaconą w chwili śmierci w kwocie 200 000 zł,
- dla męża nieodroczone ubezpieczenie terminowe na 25 lat z rosnącą sumą świadczenia płaconą w chwili śmierci. Suma świadczenia w przypadku zgonu w pierwszym roku ubezpieczenia wynosiłaby 10 000 zł i rosłaby w każdą rocznicę polisy o kolejne 10 000 zł (czyli w przypadku zgonu w drugim roku polisowym wynosiłaby 20 000 zł, w trzecim – 30 000 zł, itd.),
- dla syna ubezpieczenie na dożycie do wieku 18 lat z sumą świadczenia 100 000 zł,
- dla córki ubezpieczenie na dożycie do wieku 18 lat z sumą świadczenia 120 000 zł.

Sumy świadczeń dla dzieci nie wynikają z dyskryminacji, a z prognozowanych wyższych kosztów wykształcenia dla córki, wynikających z inflacji.

Efekty uczenia się – profil umiejętności

Trzy filary weryfikacji w Case study:

Umiejętności analityczne

- Identyfikacja problemów, decyzji i szans rynkowych/technologicznych.
- Ocena minionych decyzji oraz kryteriów wyboru.
- Projektowanie alternatywnych rozwiązań i planów ich wdrożenia.

Umiejętności merytoryczne

- Umiejętność doboru i aplikowania teorii naukowych w praktyce.
- Wykorzystanie specjalistycznych metod, pojęć oraz technologii inżynierskich.

Umiejętności kognitywne (poznawcze)

- Filtrowanie danych, selekcja informacji i identyfikacja braków informacyjnych.
- Logiczne szeregowanie zdarzeń, wyciąganie wniosków i wnioskowanie na danych.

Pytania podstawowe

stosuje się tzw. podejście dziennikarskie mające na celu ustalenie faktów, stąd pytania są relatywnie proste: kto?, co?, gdzie?, kiedy?, jak?, ile?, który?

Pytania sprawdzające

zaleca się formy pytań, np. : „Jakie argumenty przemawiają za...?” „Z jakiego powodu?” „Co może być przyczyną....?” „Jakie podstawy świadczą o....?” „Jakie są sposoby rozwiązania konfliktu? Jakie kryteria powinno się przyjąć/jakie narzędzia zastosować, by podjąć najlepszą decyzję?”

Pytania analityczne

typowe pytania: „Jakie są możliwe konsekwencje takich rozwiązań...? Które z nich są pozytywne, a które negatywne? „Co mogłoby się stać gdyby(ś).....?” „Jakie zagrożenia związane są z....?” „Gdybyś użył/zastosował X, co by się wydarzyło...?”

Pytania oceniające

stawiane pytania:

„Jakie końcowe wnioski możemy wyciągnąć z opisanej sytuacji?”

„Jak można by usprawnić....?”

„Jakie alternatywne rozwiązania...?”

„Jaka lekcja płynie z tego dla biznesu/przemysłu?”

„Jakie wnioski płynące z analizy przypadku mogą być ci przydatne dla twoich działań w sytuacjach, z którymi stykasz się bezpośrednio?”

Pytania podstawowe

- Jak długo płacona będzie składka za cały pakiet i z jaką częstotliwością w roku?
- Jak długo trwają ubezpieczenia dla syna i dla córki?
- Jaki model akumulacji będzie stosowany w obliczeniach? Podaj postać funkcji akumulacji i wyjaśnij występujące tam wielkości.

Pytania sprawdzające

- Jaka jest postać zmiennej losowej opisującej wartość obecną świadczenia wypłacanego z tytułu ubezpieczenia rosnącego dla męża?
- Jak obliczyć jednorazowe składki netto za każde z ubezpieczeń wchodzące w skład pakietu i ile one wynoszą? Podaj wzory wykorzystujące funkcje komutacyjne. Użyj symboli aktuarialnych.
- Jakie założenie interpolacyjne przyjmujesz, aby móc skorzystać z tablic trwania życia dla ubezpieczeń płatnych w chwili śmierci oraz rent życiowych niezgodnych? Jakie znasz inne założenia interpolacyjne. Opisz te założenia i wyjaśnij występujące w nich pojęcia.

Pytania analityczne

- Czy ratałna składka brutto wyliczona dla zaproponowanego pakietu mieści się w miesięcznym budżecie rodzinnym? Jeśli tak, to jaka nadwyżka finansowa zostanie jeszcze klientom? Podaj wyniki obliczeń.
- Jaka byłaby ratałna składka brutto, gdyby zwiększyć dwukrotnie sumy świadczeń dla dzieci (przy niezmiennych pozostałych parametrach)? Odpowiedź uzasadnij. Podaj wyniki obliczeń.
- Chcielibyśmy zaproponować mężowi ubezpieczenie o stałej sumie ubezpieczenia (zamiast rosnącej). Do jakiej wysokości możesz zaproponować sumę ubezpieczenia, aby składka za pakiet mieściła się w budżecie domowym?

Pytania oceniające

- Jakie alternatywne rozwiązania dotyczące pakietu (lub poszczególnych ubezpieczeń) można zaproponować klientom, gdyby ich miesięczne wydatki były większe o 900 zł? Podaj co najmniej trzy propozycje i uzasadnij ich efektywność.
- Czy widzisz jakieś zagrożenie, gdyby płatnikiem ratałnej składki brutto była żona (przy tym samym okresie składkowym)? Odpowiedź uzasadnij.
- Jakie zagrożenia/korzyści wynikają ze zmiany oprocentowania, zmiany długości okresu składkowego lub zmiany częstotliwości składek w roku? Odpowiedzi uzasadnij. Możesz zaprezentować przykładowe obliczenia.

Struktura noty dydaktycznej

Identyfikacja przypadku

Tytuł i Autor: Kluczowe dane identyfikacyjne autora case'a.

Streszczenie: Atrakcyjny, syntetyczny opis zjawisk, sytuacji i problemu decyzyjnego, służący do wyszukiwania w uczelnianej bazie.

Grupa docelowa:

- Określenie kierunku, specjalizacji oraz poziomu studiów (np. I stopień inżynierski).
- Warunki wstępne: Wiedza bazowa niezbędna do efektywnej analizy przypadku.

Słowa kluczowe: Maksymalnie pojęć kluczowych.

Istota merytoryczna

Kluczowe problemy: Precyzyjne zdefiniowanie i wyjaśnienie wyzwań zawartych w studium przypadku (odrzuć szum informacyjny).

Zgodność z programem: Uzasadnienie, dlaczego dane case study odpowiada celom kształcenia na wybranym kierunku studiów.

I etap noty – konstrukcja pytań i matryca weryfikacji

Projektowanie i dobór pytań

- **Uzasadnienie merytoryczne:** Każde pytanie stawiane studentowi musi mieć bezpośrednie oparcie w kierunkowych efektach uczenia się.
- **Gradacja trudności:** Pytania są precyzyjnie kategoryzowane na cztery poziomy:
 - *Podstawowe* (wiedza bazowa)
 - *Sprawdzające* (zrozumienie)
 - *Analityczne* (analiza współzależności)
 - *Oceniające* (synteza i krytyczny osąd)
- **Pytania stymulujące dyskusję:** Zestaw pytań pomocniczych dla egzaminatora, służących do weryfikacji samodzielności studenta w części ustnej (min).

I etap noty – konstrukcja pytań i matryca weryfikacji

Projektowanie i dobór pytań – przykłady

➤ **Pytanie podstawowe (wiedza/zastosowanie):**

„Jak długo trwają ubezpieczenia na dożycie do wieku 18 lat dla syna (lat 12) i dla córki (lat 8)?”

➤ **Pytanie sprawdzające (rozumienie modeli):**

„Jaka jest postać zmiennej losowej opisu wartości obecnej świadczenia z ubezpieczenia rosnącego męża?”

➤ **Pytanie analityczne (kalkulacja i budżet):**

„Czy ratałna miesięczna składka brutto płacona przez męża (1 454,09 zł) mieści się w budżecie domowym?”

➤ **Pytanie oceniające (krytyczna ocena i alternatywy):**

„Jakie alternatywy można zaproponować rodzinie, gdyby ich miesięczne wydatki wzrosły o 900 zł?”

Pytanie stymulujące dyskusję (część istna):

„Czy płeć płatnika składek wpływa na wysokość ratałnych składek?”



Politechnika Łódźka

Załącznik nr 4 do procedury nr 1 Przyznawanie dodatku motywacyjnego za przygotowanie egzaminu kompetencyjnego

Tab. 1 Macierz efektów uczenia się i metod weryfikacji *

Tytuł: Pakiet ubezpieczeniowy

Rok akademicki: 2024/2025

Kierunek: Matematyka stosowana

Poziom: 6PRK (studia I stopnia)

Efekt uczenia się/kuczowa kompetencja	Pytania podstawowe			Pytania sprawdzające			Pytania analityczne			Pytania oceniające		
	Pyt. 1	Pyt. 2	Pyt. 3	Pyt. 4	Pyt. 5	Pyt. 6	Pyt. 7	Pyt. 8	Pyt. 9	Pyt. 10	Pyt. 11	Pyt. 12
1. Posiada wiedzę matematyczną służącą do opisu i modelowania zjawisk	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Potrafi przeprowadzać wnioskowania statystyczne na podstawie zebranych danych							X	X	X		X	X
3. Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do opisu, analizy oraz wnioskowania w zakresie zagadnień specjalistycznych	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.												

II etap noty – rozwiązanie, epilog i pętla ewaluacji

Analiza i odpowiedzi referencyjne (dla komisji):

- Brak jednowymiarowego klucza: zamiast sztywnego szablonu – odwzorowanie i uszeregowanie alternatywnych ścieżek decyzyjnych.
- Porównanie zalet i wad każdego z wybranych przez studenta rozwiązań.
- Silne powiązanie ocen z teoriami naukowymi i modelami biznesowymi.

Załączniki i epilog rynkowy:

- Dodatkowe materiały źródłowe (raporty, dane liczbowe, multimedia).
- Kluczowa informacja edukacyjna: *Co wydarzyło się w rzeczywistości?* (zderzenie teorii z faktami).

Ewaluacja (pętla doskonalenia dydaktycznego):

- Sprawdzenie, czy studenci poradzili sobie z szumem informacyjnym i brakiem danych.
- Identyfikacja i katalogowanie typowych błędów, pułapek myślowych oraz barier poznawczych studentów w celu stałego ulepszania narzędzia egzaminacyjnego.

II etap noty – rozwiązanie, epilog i pętla ewaluacji

Analiza i odpowiedzi referencyjne (dla komisji):

Przykładowe wyliczenia referencyjne

- Jednorazowa Składka Netto (JSN) dla żony (lat 36) z odroczeniem o 4 lata:

$$JSN_z = 200\,000 \cdot {}_4| \bar{A}_{36} = 200\,000 \frac{i M_{40}}{\delta D_{36}} = 35\,569,96 \text{ zł},$$

$$\left(JSN_z = 200\,000 \frac{0,04}{0,03922} \cdot \frac{4199,07}{24079,34} = 35\,570,58 \right).$$

- Ratalna Składka Brutto (RSB) przy płatności miesięcznej męża (lat 40):

$$RSB \cdot 12 \cdot \ddot{a}_{40:25|}^{(12)} = 1,25 \cdot JSN.$$

- Zależność interpolacyjna (Założenie UDD): funkcja przeżywalności s w przedziałach jednostkowych opisana jest wzorem

$$s(x+t) = (1-t) \cdot s(x) + t \cdot s(x+1),$$

gdzie: $t \in (0; 1)$, $x \in \mathbb{N} \cup \{0\}$.

II etap noty – rozwiązanie, epilog i pętla ewaluacji

Przykładowe pytania stymulujące

- Które ubezpieczenia zaproponowane w pakiecie są ciągłe, a które dyskretne? Na czym polegają różnice.
- Jakie zmienne losowe są wykorzystywane do opisu wartości obecnych w poszczególnych modelach ubezpieczeniowych i rentowych (rentach życiowych)?
- Czy płeć płatnika składek wpływa na ich wysokość?
- Czym jest jednorazowa składka netto?
- Czym różni się wartość obecna renty życiowej od renty pewnej?
- Czym różni się renty zgodna od renty niezgodnej? Omów najważniejsze różnice.
- Jakie są zależności między oprocentowaniem nominalnym a efektywnym? Jakie są modele oprocentowania?
- Jakie znasz funkcje komutacyjne?
- Jaka jest zależność między składkami w ubezpieczeniach życiowych ciągłych i dyskretnych (w wybranych modelach) przy spełnionym założeniu interpolacyjnym UDD?

II etap noty – rozwiązanie, epilog i pętla ewaluacji

Pętla ewaluacji i typowe błędy studentów

Podczas weryfikacji prac komisja i autor analizują najczęstsze błędy poznawcze i merytoryczne:

- Pułapki obliczeniowe: Niektóre funkcje komutacyjne (M_x, R_x) maleją wraz z wiekiem (x). Pomylenie kolejności tych funkcji we wzorach (np. $M_{40} - R_{40}$ vs $R_{40} - M_{40}$) skutkuje ujemnymi składkami.
- Ignorowanie uwarunkowań płci: Brak rozróżnienia tablic śmiertelności dla kobiet i mężczyzn przy wycenie produktów dla małżeństwa.
- Analiza wrażliwości: Trudność w ocenie kierunku zmian RSB przy zmianie stóp procentowych (wpływ i na licznik oraz mianownik jednocześnie).

Case study i nota – kompletny dokument i wyzwania konstrukcyjne

Zależność funkcjonalna: *Case study* (narzędzie weryfikacji) nie może samodzielnie stanowić rzetelnego sprawdzianu kompetencji. Dopiero spięcie go z *notą dydaktyczną* (narzędziem kalibracji i oceny) tworzy naukowo i formalnie zamknięty standard akademicki.

Obiektywizm nieliniowy: Nota eliminuje największe ryzyko zadań otwartych – subiektywizm oceny egzaminatorów. Czyni to poprzez zdefiniowanie wielowariantowych odpowiedzi referencyjnych i dopuszczalnych ścieżek decyzyjnych (zamiast zero-jedynkowego klucza).

Case study i nota – kompletny dokument i wyzwania konstrukcyjne

Przygotowanie kompletnego dokumentu na poziomie akademickim wiąże się z szeregiem wyzwań dla autora:

Trudność 1: Konstrukcja pytań pod zdefiniowane efekty

Najtrudniejszym etapem jest ułożenie takiego ciągu pytań, aby pokrywały one pełną gradację (od prostego zastosowania teorii po syntezę i krytyczną ocenę), nie wykraczając jednocześnie poza ramy programu nauczania.

Trudność 2: Równowaga teorii i pragmatyki

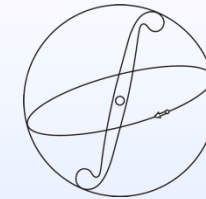
Zbalansowanie twardego aparatu matematycznego (np. interpolacji przeżywalności UDD czy CMF) z „życiowym” kontekstem finansowo-biznesowym, który student musi samodzielnie zinterpretować.

Trudność 3: Przewidywanie barier poznawczych

Zaprojektowanie i opisanie w Nocie potencjalnych „pułapek” myślowych studentów (np. ujemne składki przy pomyłce we wzorach komutacyjnych) oraz określenie precyzyjnych zasad przyznawania punktów częściowych za błędne obliczeniowo, ale poprawne logicznie ścieżki wnioskowania.



Politechnika Łódzka



Wydział
Fizyki Technicznej
Informatyki
i Matematyki Stosowanej

Case study i nota dydaktyczna jako
kompletny dokument egzaminacyjny

Dziękuję bardzo.