

WYDZIAŁ W-8 / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim *Modele Predykcji i Metryki w Inżynierii Oprogramowania*Nazwa w języku angielskim *Prediction Models and Metrics in Software Engineering*Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *Informatyka*

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **I/ II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ4194**Grupa kursów **TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			18	9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			125	30
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> <del>na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			4	1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			4	0
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	1

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi użyć narzędzia zgłaszania defektów i zagadnień (ang. *bug and issue trackers*) oraz wersjonowane repozytorium kodu.
- Stosuje język programowania (np. Java) do rozwiązania problemów programistycznych.
- Zna podstawowe pojęcia z zakresu statystyki

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zapoznanie z wybranymi metrykami oprogramowania i sposobem konstruowania użytecznych metryk.

C2 Zapoznanie z wybranymi modelami predykcji w inżynierii oprogramowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę na temat wybranych metryk oprogramowania

PEK\_W02 Ma wiedzę na temat wybranych modeli predykcji w inżynierii oprogramowania

...

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą zagadnień z zakresu przedmiotu.

PEK\_U02 Potrafi aktywnie uczestniczyć w prowadzeniu badań empirycznych w obszarze inżynierii oprogramowania i interpretować uzyskane wyniki

PEK\_U03 Potrafi aktywnie uczestniczyć w proponowaniu ulepszeń istniejących rozwiązań lub tworzeniu nowych rozwiązań w obszarze inżynierii oprogramowania

PEK\_U04 Potrafi współpracować w przygotowaniu wstępnej wersji raportu przedstawiającego wyniki aktywności badawczo-rozwojowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Opis programu kursu, organizacji zajęć i zasad zaliczania.	1
Wy2	Pomiary i metryki – definicje pojęć. Kryteria walidacji metryk i ich użyteczność, podejście Goal-Question-Metric (GQM). Przykładowe metryki w inżynierii oprogramowania, wstęp do modeli predykcji.	2
Wy3	Przykładowe metryki oprogramowania i modele predykcji w inżynierii oprogramowania. Wstęp do platformy i języka R.	2
Wy4	Język R, wstęp do modelowania predykcyjnego z użyciem R.	2
Wy5	Modelowanie predykcyjne z użyciem R.	2
Wy6	Empiryczne porównywanie skuteczności modeli predykcji. Testowanie hipotez i testy statystyczne.	2
Wy7	Prawa i hipotezy w inżynierii oprogramowania. Alternatywne metody wykrywania defektów oprogramowania (przeglądy kodu).	2
Wy8	Podsumowanie omawianych zagadnień. Retrospekcja.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć – i projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z warunkami zaliczenia.	2
Pr2	Metryki oprogramowania i modele predykcji w inżynierii oprogramowania – wstępny przegląd obszarów zastosowań i wybór tematu badawczego	2
Pr3	Wstępny opis stanu sztuki w obszarze wybranego tematu badawczego.	2
Pr4	Raport opisujący stan sztuki w obszarze wybranego tematu badawczego, atrakcyjność podjętego tematu badawczego.	2
Pr5	Budowa infrastruktury badawczej	2
Pr6	Rozbudowa infrastruktury badawczej	2

Pr7	Prezentacja wersji 2 raportu opisującego uaktualnioną propozycję nowych rozwiązań.	2
Pr8	Dopracowywanie rozwiązań i rozbudowa infrastruktury badawczej – część 1	2
Pr9	Dopracowywanie nowych rozwiązań i rozbudowa infrastruktury badawczej – część 2	2
Pr10	Dopracowywanie nowych rozwiązań i rozbudowa infrastruktury badawczej – część 3	2
Pr11	Prezentacja wersji 3 raportu badawczego	2
Pr12	Przygotowanie finalnej wersji raportu badawczego – część 1	2
Pr13	Przygotowanie finalnej wersji raportu badawczego – część 2	2
Pr14	Przygotowanie finalnej wersji raportu badawczego – część 3	2
Pr15	Podsumowanie uzyskanych rezultatów, retrospekcja (co się udało, co się nie udało, co warto zrobić w przyszłości), wystawienie ocen.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie z warunkami zaliczenia, określenie harmonogramu i tematów wystąpień seminaryjnych.	1
Se2	Temat 1 wybierany przez studentów z puli tematów obejmujących np.: 1) Metryki oprogramowania i narzędzia do ich gromadzenia 2) Metryki i modele stosowane w ocenie jakości oprogramowania 3) Modele predykcji w inżynierii oprogramowania (np. predykcja defektów oprogramowania, błędów krytycznych, wysiłku, kosztów) 4) Narzędzia i środowiska do budowy i ewaluacji modeli predykcji 5) Metody budowy modeli predykcji 6) Metody empirycznej ewaluacji modeli predykcji 7) Zespoły klasyfikatorów w modelach predykcji 8) Nowe trendy w budowie i ewaluacji modeli predykcji	2
Se3	Temat 2 wybierany z w.w. puli tematów	2
Se4	Temat 3 wybierany z w.w. puli tematów	2
Se5	Temat 4 wybierany z w.w. puli tematów	2
Se5	Temat 5 wybierany z w.w. puli tematów	2
Se7	Temat 6 wybierany z w.w. puli tematów	2
Se8	Temat 7 wybierany z w.w. puli tematów	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład informacyjny</p> <p>N2. Strona przedmiotu używana do publikacji materiałów dydaktycznych, ogłoszeń, linków do liczących się pozycji literaturowych oraz przykładowych zbiorów danych.</p> <p>N3. Oprogramowanie do budowy, ewaluacji i porównywania modeli predykcji oraz gromadzenia wartości metryk.</p> <p>N4. Infrastruktura wspomagająca realizację projektu (wersjonowane repozytorium kodu).</p> <p>N5. Oprogramowanie do przygotowania prezentacji/raportów (Latex, ShareLatex/TeXnicCenter, PowerPoint/Beamer)</p>

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – projekt faza 1	PEK_U02..04	Ocena raportu v.1 a w szczególności oryginalności i innowacyjności wstępnej propozycji badawczej (np. nowe metryki, narzędzia, modele predykcji, obszary zastosowań), kompletności przeglądu literatury (stanu sztuki) oraz infrastruktury badawczej projektu [0...15 pkt] (Pr1-Pr4) .
F2 – projekt faza 2	PEK_U02..04	Ocena raportu v.2 a w szczególności oryginalności, innowacyjności i postępów w realizacji projektu badawczego jak również kompletności infrastruktury badawczej projektu [0...15 pkt] (Pr5-Pr7).
F3 – projekt faza 3	PEK_U02..04	Ocena raportu v.3 a w szczególności oryginalności, innowacyjności i postępów w realizacji projektu badawczego (m.in. empirycznej ewaluacji proponowanego rozwiązania i porównania z istniejącymi) jak również kompletności infrastruktury badawczej projektu [0...20 pkt] (Pr8-Pr11).
F4 – projekt (rezultaty prac)	PEK_U02..04	Ocena na podstawie dojrzałości, oryginalności i wartości publikacyjnej finalnego raportu badawczego (wstępnego draftu publikacji) zawierającego zwykle opisy infrastruktury badawczej, zebrane dane, nowe metryki, narzędzia lub modele predykcji, empiryczną ocenę i porównanie z istniejącymi rozwiązaniami, dyskusję zagrożeń dla wiarygodności badań [0...50 pkt] (Pr12-Pr15).
P1 – ocena końcowa z Projektu	PEK_U02..04	Ocena wyznaczona na podstawie sumy punktów z ocen formujących F1...F4 zgodnie z formułą (ocena – zakres punktów): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.5 – 91...100 pkt oraz ocena F4&gt;45 pkt</li> <li>• 5.0 – 90...100 pkt</li> <li>• 4.5 – 80...89 pkt</li> <li>• 4.0 – 70...79 pkt</li> <li>• 3.5 – 60...69 pkt</li> <li>• 3.0 – 50...59 pkt</li> <li>• 2.0 &lt;50 pkt</li> </ul>
P2 – ocena końcowa z wykładu	PEK_W01...02	Egzamin - test pisemny sprawdzający wiedzę i umiejętności z zakresu wykładu. Z testu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej określony procent maksymalnej liczby punktów zależny od skali trudności zadań i

		nie wyższy niż 50%.
P3 – ocena końcowa z seminarium	PEK_U01	Ocena z przygotowanego i zaprezentowanego w czasie zajęć seminaryjnych tematu. Pod uwagę brane będzie jak dobrze została przeprowadzona prezentacja (warto zwrócić uwagę np. na jasno zdefiniowane cele prezentacji i korzyści dla słuchaczy, poprawną komunikację, właściwy poziom szczegółowości prezentacji i dobór przykładów, właściwy czas prezentacji, kolejność poruszanych tematów, wciągnięcie słuchaczy). Ocena może być podwyższona za aktywne uczestnictwo oraz konstruktywny i twórczy wkład w zajęcia seminaryjne (dyskusja) lub (po uzgodnieniu z prowadzącym) szczegółowe opracowanie prezentowanego zagadnienia np. w postaci tutoriala.

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lech Madeyski and Marian Jureczko: Which process metrics can significantly improve defect prediction models? An empirical study, Software Quality Journal, 2015. DOI: 10.1007/s11219-014-9241-7
- [2] Marco D'Ambros, Michele Lanza, Romain Robbes: Evaluating defect prediction approaches: a benchmark and an extensive comparison. Empirical Software Engineering 17(4-5): 531-577 (2012) <http://dx.doi.org/10.1007/s10664-011-9173-9>
- [3] Marco D'Ambros, Michele Lanza, Romain Robbes: An extensive comparison of bug prediction approaches. MSR 2010: 31-41  
<http://dx.doi.org/10.1109/MSR.2010.5463279>  
<http://www.old.inf.usi.ch/phd/dambros/publications/msr10.pdf>
- [4] Nachiappan Nagappan, Andreas Zeller, Thomas Zimmermann, Kim Herzig, Brendan Murphy: Change Bursts as Defect Predictors. ISSRE 2010:309-318  
<http://dx.doi.org/10.1109/ISSRE.2010.25>  
<http://www.st.cs.uni-saarland.de/publications/files/nagappan-issre-2010.pdf>
- [5] Marian Jureczko, Lech Madeyski, Predykcja defektów na podstawie metryk oprogramowania – identyfikacja klas projektów, w: Inżynieria Oprogramowania w Procesach Integracji Systemów Informatycznych, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 2010.  
<http://madeyski.e-informatyka.pl/download/JureczkoMadeyski10e.pdf>
- [6] Marian Jureczko, Lech Madeyski, Towards identifying software project clusters with regard to defect prediction, ACM International Conference Proceeding Series, Proceedings of the 6th International Conference on Predictor Models in Software Engineering (PROMISE'2010), ACM Digital Library, 2010.  
<http://madeyski.e-informatyka.pl/download/JureczkoMadeyski10f.pdf>  
<http://dx.doi.org/10.1145/1868328.1868342>
- [7] Marian Jureczko, Lech Madeyski, A review of process metrics in defect prediction studies, Methods of Applied Computer Science (Metody Informatyki

	Stosowanej), Volume 30, Issue 5, 2011, Pages 133-145, 2011 (ISSN 1898-5297) <a href="http://madeyski.e-informatyka.pl/download/Madeyski11.pdf">http://madeyski.e-informatyka.pl/download/Madeyski11.pdf</a>
[8]	Marian Jureczko, Metody zarządzania zapewnianiem jakości oprogramowania wykorzystujące modele predykcji defektów, 2012. <a href="http://staff.iiar.pwr.wroc.pl/marian.jureczko/rozprawa.pdf">http://staff.iiar.pwr.wroc.pl/marian.jureczko/rozprawa.pdf</a>
[9]	W.N. Venables, D. M. Smith and the R Core Team, An Introduction to R. <a href="http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf">http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf</a> (dostarczany z domyślną instalacją)
[10]	W.J. Owen, The R Guide <a href="http://cran.r-project.org/doc/contrib/Owen-TheRGuide.pdf">http://cran.r-project.org/doc/contrib/Owen-TheRGuide.pdf</a>
[11]	D. G. Rossiter, Introduction to the R Project for Statistical Computing for use at ITC <a href="http://cran.r-project.org/doc/contrib/Rossiter-RIntro-ITC.pdf">http://cran.r-project.org/doc/contrib/Rossiter-RIntro-ITC.pdf</a>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Books related to R <a href="http://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html">http://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html</a>
[2]	Quick-R: Books and Tutorials <a href="http://www.statmethods.net/about/books.html">http://www.statmethods.net/about/books.html</a>
[3]	KNIME Quickstart Guide <a href="http://tech.knime.org/files/KNIME_quickstart.pdf">http://tech.knime.org/files/KNIME_quickstart.pdf</a>
[4]	KNIME Introduction to the workbench <a href="http://tech.knime.org/workbench">http://tech.knime.org/workbench</a>
[5]	KNIME Developer Guide <a href="http://tech.knime.org/developer-guide">http://tech.knime.org/developer-guide</a>
[6]	KNIME JavaDoc API <a href="http://tech.knime.org/javadoc-api">http://tech.knime.org/javadoc-api</a>
[7]	KNIME Example implementation <a href="http://tech.knime.org/developer/example">http://tech.knime.org/developer/example</a>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Lech Madeyski</b> <b>Lech.Madeyski /at/ pwr.wroc.pl <a href="http://madeyski.e-informatyka.pl/">http://madeyski.e-informatyka.pl/</a></b>	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Modele Predykcji i Metryki w Inżynierii Oprogramowania**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Oprogramowania**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2INF_W06 (K2INF_W06_S2IO_W08)	C1	Wy1-Wy8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W06 (K2INF_W06_S2IO_W08)	C2	Wy2-Wy8	N1, N2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K2INF_U08 (K2INF_U08_S2IO_U10)	C1, C2	Se1-Se8	N5
<b>PEK_U02</b>	K2INF_U08 (K2INF_U08_S2IO_U12)	C2	Pr1-Pr15	N3, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	K2INF_U08 (K2INF_U08_S2IO_U13)	C1, C2	Pr1-15	N3, N4, N5
<b>PEK_U04</b>	K2INF_U03	C1, C2	Pr2-15	N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej