

1. Popis obveznih i izbornih predmeta

III. semestar			
Predmet (Naziv, Kod, ECTS)	Nastavnik i/ili suradnik	Nastava (satinica, početak i završetak, mjesto izvođenja, oblici nastave, mogućnost nastave na stranom jeziku, i drugo)	Ispit (način polaganja, ispitni rokovi)
Obvezni predmeti, 24 ECTS			
Izračunljivost PMM129 5 ECTS	Milica Klaričić Bakula	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 sati • 4.3.'15. – 10.6.'15. • 15 tjedana ravnomjerno raspoređeno • literatura, konzultacije i ispit mogući na engleskom jeziku <p>Auditorne vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 sati • 4.3.'15. – 10.6.'15. • 15 tjedana ravnomjerno raspoređeno • literatura, konzultacije i ispit mogući na engleskom jeziku 	<p>Pismeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 u lipnju/srpnju • 2 u rujnu <p>Usmeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • po dogovoru.

2. Izvedba nastave po predmetima

Naziv predmeta	Izračunljivost
Kod	PMM129
ECTS	5 ECTS Pohađanje predavanja i vježbi, samostalno učenje, domaći radovi, kolokviji/seminari (opcija) i završni ispiti.
Nastavnici i/ili suradnici	Milica Klaričić Bakula
Kompetencije koje se stječu	Osnovni cilj kolegija je studente upoznati s nekoliko formalnih koncepata algoritma (RAM-stroj, parcijalno rekurzivne funkcije i Turingov stroj). Zatim, obrađuju se osnove teorije rekurzivnih funkcija. Na samom kraju studenti bi trebali razumjeti u čemu se sastoji rješenje Hilbertovog 10. problema, te dokaz Gödelovih teorema nepotpunosti.
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Vuković, Izračunljivost, skripta, PMF-MO, Zagreb, 2007. 2. M. Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, 1997. 3. G. Boolos, J. Burgess, R. C. Jeffrey, Computability and Logic, Cambridge University Press, 2007.
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. R. Shoenfield, Recursion Theory, Springer-Verlag, 1993. 2. R. Smullyan - Gödel's Incompleteness Theorems, Oxford University Press, 1992. 3. E. Mendelson, Introduction to Mathematical Logic, D. Van Nostrand Company, 1997. 4. P. Odifreddi, Classical Recursion Theory, North-Holland, 1987.
Oblici provođenja nastave	Predavanja s temama navedenim u Sadržaju, auditorne vježbe. Studenti će dobivati zadatke (probleme) koje moraju riješiti kod kuće te će samostalno obraditi neke zadane teme i izložiti ih u obliku seminara.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završni pismeni i usmeni ispit. Pismeni ispit je eliminacijski i u pravilu ne vrijedi za više usmenih ispita. Minimum postignutih bodova za pristup usmenom ispitu je 50. Obje dobivene ocjene (iz pismenog i usmenog ispita) se jednako vrednuju prilikom zaključivanja konačne ocjene. Studenti se mogu osloboditi polaganja pismenog ispita putem dvaju kolokvija tijekom semestra.

Nastavne jedinice	Trajanje
Uvod: primjeri algoritama (Euklidov algoritam, Hornerova shema, ...). Primjeri nerješivih problema (Hilbertov 10. problem i problem riječi) kao motivacija za nužnost strogog definiranja pojma algoritma.	2
RAM-stroj: definicija i primjeri. RAM-izračunljive funkcije. Makro-stroj.	2
Parcijalno rekurzivne funkcije: primitivno rekurzivne funkcije. Ackermanova funkcija, definicija klase parcijalno rekurzivnih funkcija. Dokaz da je svaka parcijalno rekurzivna funkcija RAM-izračunljiva.	2
Istaknuti primjeri rekurzivnih funkcija i jednostavna svojstva. Rekurzivni skupovi i relacije.	2
Kodiranje konačnih nizova i primjene: kodiranje pomoću prim brojeva, Cantorova funkcija, β -funkcija; simultana primitivna rekurzija; kontrakcija; course-of-values rekurzija.	3
Indeksi: kodiranje RAM-stroja. Kleenijev teorem o normalnoj formi za parcijalno rekurzivne funkcije. Indeks funkcije. Teorem o parametru. Teorem rekurzije. Teorem o fiksnoj točki. Riceov teorem.	3
Churchova teza: egzistencija neizračunljive funkcije. Halting problem. Churchov teorem o neodlučivosti logike prvog reda.	2
Aritmetička hijerarhija: aritmetička relacija, kontrakcija kvantifikatora, alternirajući prefiks. Definicija klasa Σ_n , Π_n i Δ_n . Teorem o aritmetičkom prebrajanju i teorem o aritmetičkoj hijerarhiji.	2
Rekurzivno prebrojivi skupovi: teorem o RE-parametrizaciji. Teorem o selektoru. Teorem o grafu.	2
Postov teorem. Skica rješenja Hilbertovog 10. problema.	2
Peanova aritmetika. Reprezentabilnost funkcija i relacija. Aritmetizacija sintakse (gedelizacija).	2
Tarskijev teorem o nedefinabilnosti aritmetičke istine. Dijagonalna lema.	2
Gödelov prvi teorem nepotpunosti. Konzistentnost i ω -konzistentnost. Predikat dokazivosti.	2
Löbovi uvjeti dokazivosti. Gödelov drugi teorem nepotpunosti.	2