

Студијски програм: ОАС Биологија			
Назив предмета: Квантитативна морфологија			
Наставник/наставници: Марко Ђуракић			
Статус предмета:изборни			
Број ЕСПБ:6			
Услов:нема услова			
Циљ предмета			
Да студентима приближи основне и савремене (мултиваријантне) морфометријске технике којима се апстрахује и пореди морфолошка варијабилност; 2) да студенте обучи како да примењују квантитативне технике анализирајући публиковане и генерисане податке у R програмском језику.			
Исход предмета			
Студентиће стећи вештине да примењују основне и напредне морфометријске методе употребом R програмског језика, да тумаче и пореде резултате анализа које имају широку примену у дисциплинама као што су систематика, функционална морфологија, биологији развића и еволуциона биологија.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Морфологија и морфометрија; 2. Историјски развој аналитичких метода за квантификацију морфолошке (фенотипске) варијабилности; 3. Биолошке и статистичке хипотезе; Компоненте и структура морфолошке варијабилности; 4. Концепт морфолошког простора; 5. Разлике између униваријантне и мултиваријантне морфометрије; предност мултиваријантног приступа; 6. Мултиваријантни подаци; 7. Објекти и варијабле у морфолошком простору: увод у анализу главних компоненти (PCA); 8. Случајна и неслучајна дистрибуција морфометријских података; увод у пермутације и бутстрап; 9. Поређење група: аналитичке технике; 10. Поређење група: аналитичке и графичке технике; 11. Коварирање величине и облика морфолошких структура; 12. Коварирање фенотипских података са срединским и географским варијаблама; фенотипска варијабилност и перформансе од адаптивног значаја; 13. Морфолошка интеграција и модуларнос; 14. Филогенетски сигнал у морфометријским подацима; 15. Брзина и мод морфолошких промена			
Практична настава			
1. Структура R програмског језика; 2. Објекти, функције и оператори у R-у; 3. Вектори, матрице, листе, петље и фактори у R-у; 4. Манипулација интерним и екстерним подацима; визуализација у R-у; 5. Униваријантна и мултиваријантна морфометрија у R-у; 6. Типови мултиваријантних података и њихова структура и трансформација; 7. R и PCA; Q и R мод; 8. Редукција мултиваријантних података; Пермутације и бутстрап у R-у; 9. Увод у линеарне моделе и величина ефекта; 10. Међу-групна PCA; дискриминантна и канонијска анализа; кластер анализе; анализа фенотипских трајекторија; 11. PCA и алометрија; мултиваријантна регресија; уклањање ефекта алометрије; поређење алометријских трајекторија; 12. Анализа парцијалних најмањих квадрата (PLS), хијерархијска кластер анализа; 13. Поређење коваријационих матрица; морфолошка интеграција и PLS; коефицијенти модуларности; 14. Аналитичке технике испитивања филогенетског сигнала; независни контрасти и основни модели морфолошке еволуције.			
Литература			
1. Claude J. (2008). <i>Morphometrics with R</i> . Springer, New York. ISBN 978-387777894			
2. Zieffler A.S., HarringJ.R., Long J.D. (2011). <i>Comparing Groups: Randomization and Bootstrap Methods Using R</i> . Wiley, London. ISBN 978-0470621691			
3. Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets D.H. (2012). <i>Geometric Morphometrics for Biologists: A Primer</i> (2 nd ed.). Academic Press, New York. ISBN 978-0-12-386903-6			
4. Ivanović A., Kalezić M. (2013). <i>Evolucionamorfologija: teorijskepostavkeigeometrijskamorfometrija</i> . Biološkifakultet, Beograd. ISBN 978-86-7078-100-9			
5. Paradis E. (2012). <i>Analysis of Phylogenetics and Evolution with R</i> . Springer, New York. ISBN 978-1-4614-1743-9			
6. Revell L. i Harmon L. (2022). <i>Phylogenetic Comparative Methods in R</i> . Princeton University Press. UK. ISBN 9780691219035			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2+0
Методе извођења наставе			
Теоријска настава – предавања; Практична настава – анализа публикованих и генерисаних података на рачунару употребом R програмског језика.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
колоквијум-и		50	практични испит
			презентација пројекта
			30