Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Вештачка интелигенција и машинско учење		
Изборно подручје (модул)			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије		
Назив предмета	Дубоко учење		
Наставник (за предавања)	Милосављевић Љ. Александар, Кулаков Е. Андреа		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милосављевић Љ. Александар, Кулаков Е. Андреа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	
Услов			
Циљ предмета	Увођење студената у област дубоког учења. Упознавање са основним концептима, техникама за обучавање и архитектурама дубоких неуронских мрежа.		
Исход предмета	Познавање основних архитектура, техника и алгоритама који се користе у обучавању дубоких неуронских мрежа. Разумевање предности дубоког учења у односу на традиционалне приступе. Познавање домена где су технике дубоког учења примењиве и дају добре резултате.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у област дубоког учења и историјски контекст. Модел вештачког неурона и вештачке неуронске мреже. Обучавање неуронских мрежа, функција грешке и оптимизација параметара. *Backpropagation* algoritam. Конволуционе неуронске мреже. Активационе функције, иницијализација параметара, одбацивање (*dropout*), *batch* нормализација. Ажурирање параметара при обучавању, ансамбли мрежа и гласање, проширивање података (*data augmentation*), пренесено учење (*transfer learning*). Хардвер и софтвер за дубоко учење. Архитектуре конволуционих неуронских мрежа (*AlexNet* , *VGG* , *GoogLeNet* , *ResNet* , ...). Рекурентне неуронске мреже. Семантичка сегментација, детекција објеката, издвајање инстанци. Генеративни модели, аутоенкодери, *Generative Adversarial Networks* (GAN). Визуелизација и разумевање дубоких неуронских мрежа. Дубоко појачано учење (*deep reinforcement learining*).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практичан рад на имплементацији дубоких неуроснких мрежа коришењем TensorFlow и Keras библиотека.		
Литература			
1	Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, *Deep Learining* , MIT Press, 2016.		
2	Francois Chollet, *Deep Learning with Python* , Manning, 2018.		
3	Aleksandar Milosavljević, Računarski vid, Elektronski fakultet, Edicija: Osnovni udžbenici, 2021.		
4	Материјал са сајта http://cs231n.stanford.edu/		
5			

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	70	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари			