

УНИВЕРЗИТЕТ СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ-СКОПЈЕ
Факултет за електротехника и информациски технологии



СТУДИСКА ПРОГРАМА

ДИГИТАЛНО ПРОЦЕСИРАЊЕ НА СИГНАЛИ

Скопје, 2008 г.

1. Основни податоци за студиската програма

Назив на студиската програма	ДИГИТАЛНО ПРОЦЕСИРАЊЕ НА СИГНАЛИ
Назив на дипломата	Магистер по електротехника и информациски технологии на насоката Дигитално процесирање на сигнали
Компетенции *	Студентите кои успешно ќе ги завршат студиите ќе можат: <ul style="list-style-type: none"> - да ги имплементираат DSP техниките во нови области на примена - да демонстрираат разбирање за теоретските проблеми во процесирање на звук, слика, видео... - да се здобијат со соодветна оспособеност за решавање на практични проблеми во сите домени на примена на DSP - да покажат зрелост и оспособеност за следење на моментната состојба во истражувањата во некоја од специфичните области на DSP
Јазик	Македонски и англиски
Носител	Институт за електроника
ТЕМПУС ПРОЕКТ	JEP_41048-2006

2. Дополнителни информации за студиската програма

2.1. Услови за запишување на студиската програма

Р.бр.	Листа на завршени додипломски студии
1	Факултет за електротехника и информациски технологии
2	Природноматематички факултет
3	Сите факултети од областа на технички науки каде се процесираат сигнали

2.2. Образложение за потребите за воведување на студиската програма

Идентификација на потребите и можностите за вработување	<p>Дигитално процесирање на сигнали (DSP) е во основа на целата денешна информатичка и комуникациска технологија, а нејзиното влијание се чувствува во сите домени на животот: традиционално во телекомуникациите, медицинската технологија, анализа на податоците во сеизмологија, кај радарите и подводните истражувања, а во поново време се повеќе навлегува и во други домени као економија, мултимедија и друго.</p> <p>Оваа програма е наменета на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Студенти (со соодветен степен на квалификации) кои сакаат да ги зголемат своите можности за вработување во фирми кои се бават со проектирање на софтвер или хардвер и применуваат DSP технологии - Студенти кои тежнеат да се здобијат со продлабочено теоретско знаење и квалификации релевантни за успешно занимавање со модерни DSP технологии - Вработени во фирми кои применуваат процесирање на сигнали кои имаат потреба од формални квалификации и сакаат да го прошират своето знаење во најразлични полиња на примени на DSP - Инженери, дизајнери на хардвер и софтвер, менаџери како и планери во индустријата кои тежнеат кон продлабочено разбирање на сегашните пристапи во DSP технологијата и примените и имаат амбиција за проширување на областите на примена на методите на DSP.
--	--

2.3. Податоци за меѓународна споредливост на студиската програма

1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	MSc Digital Signal Processing Brunel University , West London http://www.brunel.ac.uk/about/acad/sed/sedcourse/pg/ece/dsp
1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	MSc Signal Processing King's College London University of London http://www.kcl.ac.uk/schools/pse/diveng/pgs/sp

2.4. Дополнителни можности и перспективи на студиската програма

DSP е во основа на целата денешна информатичка и комуникациска технологија и областите на нејзината примена постојано се шират. DSP е во постојан развој што е основна претпоставка за опстанок и перспективи на предложената програма.

Предложената програма е дел од Tempus проектот JEP_41048-2006 "Master Studies in DSP Besed on Blended Learning Approach". Сметаме дека реализацијата на поставените цели во проектот ќе пружи солидна основа за реализација на програмата како и перспективи за нејзин опстанок. Ќе наведеме дел од специфичностите на оваа програма:

- фактот што оваа програма ја помина строгата селекција на Европската комисија е верификација за нејзината актуелност и перспективи за опстанок
- методологијата предвидена во наставата е комбиниран пристап која подразбира покрај класичен начин на предавања користење и на e-learning материјал кој ќе биде подготвен за предметите предвидени во програмата (алатки за визуелизација, куси верзии на предавањата, проекти и друг материјал).
- овој материјал специјално подготвен за секој предмет ќе овозможи полесно совладување на основните концепти но и можност за делумно учење на далечина што ќе биде голема предност за оние студенти кои се вработени.
- во рамките на проектот е предвидено воспоставување на истражувачка лабораторија за DSP која покрај e-learning материјалите ќе ги збогати ресурсите со кои ќе стартуваме во реализација на програмата.
- најголем дел од предвидените курсеви се оние кои веќе постоеја во досегашните постидпломски студии и со кои имаме позитивно искуство. Во рамките на проектот е предвидено нивно модернизирање и дополнување под менторство на нашите европски партнери што ќе гарантира компетентна контрола на нивниот квалитет.

3. План и предмети на студиската програма

3.1.1. Преглед на наставни дисциплини на студиската програма

Ред. Број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови
1.	Статистичко процесирање на сигналите	IX	5	3+0+0+1
2.	DSP во домен на трансформација	IX	5	3+0+1+1
3.	Банки на филтри и вејвлети	IX	5	3+0+1+1
4.	DSP во реално време	IX	5	2+0+2+2
5.	Изборен предмет	IX	5	
6.	Изборен предмет	IX	5	
7.	Изборен предмет	X	5	
8.	Изборен предмет	X	5	
9.	Магистерски труд	X	20	
	ВКУПНО		30	30

предметите напишани со здебелени букви се задолжителни предмети.

Изборни предметни дисциплини (предмети)

Ред. Бој	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови
1.	Процесирање и анализа на слика	IX	5	2+0+2+2
2.	Дигитално процесирање на аудио и говор	IX	5	2+0+2+2
3.	Мултимедиски технологии	IX	5	2+0+2+2
4.	Компресија на слика и видео	X	5	2+0+2+2
5.	Водено означување и стеганографија	X	5	2+0+2+2
6.	Процесирање и анализа на биомедицински сигнали	X	5	2+0+2+2
7.	Процесирање на биомедицински слики	X	5	2+0+2+2
8.	Биометрика и видео набљудување	X	5	2+0+2+2
9.	DSP-контролери	X	5	2+0+2+2
10.	Примена на невронски мрежи во процесирање на сигнали	X	5	2+0+2+2

Куси содржини за наставните дисциплини (предметите)

Наставна дисциплина	СТАТИСТИЧКО ПРОЦЕСИРАЊЕ НА СИГНАЛИТЕ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+3	6	мак/анг	ТК
Предуслови					
Компетенции	<p>По завршување на курсот Статистичко процесирање на сигналите се очекува студентот да ги разбира и да знае како да ги имплементира методите и алгоритмите за статистичко процесирање на сигналите: естимација на параметри на случајни параметри и на случајни процеси, и адаптивно процесирање на сигналите, да знае како да ги применува овие методи и алгоритми кај реални проблеми, и да биде подготвен да се занимава со научноистражувачка работа во областа статистичко процесирање на сигналите.</p>				
Содржина	<p>Случајни вектори: дефиниција, моменти, карактеристични функции, повеќе-димензионална Гаусова распределба. Дискретни случајни процеси: дефиниција, стационарност и ергодичност, автокорелација и спектрална густина на моќност, Маркови и Гаус-Маркови процеси. Естимација на параметри: MVUE, ML, LS. Естимација на случајни параметри: MAP, MMSE, и принцип на ортогоналност.</p> <p>Оптимална естимација на дискретни случајни процеси: Винеров и Калманов филтер. Параметарски модели на дискретни случајни процеси: AR, MA и ARMA. Спектрална анализа на дискретни случајни процеси: периодограм, корелограм, методи со користење на параметарските модели, методи со висока резолуција.</p> <p>Адаптивно процесирање на сигналите: метод со најбрзо опаѓање, LMS, RLS алгоритам. Процесирање на сигнали со полиња: бимформинг, методи со висока резолуција. Примена на опишаните методи и алгоритми.</p>				
Литература	<p>[1] M. Hayes, "Statistical Digital Signal Processing and Modeling", Wiley, 1996.</p> <p>[2] D. G. Manolakis, V. K. Ingle, S. M. Kogon, "Statistical and Adaptive Signal Processing: Spectral Estimation, Signal Modeling, Adaptive Filtering and Array Processing", Artech House, 2005.</p>				

Наставна дисциплина	DSP ВО ДОМЕН НА ТРАНСФОРМАЦИЈА				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+2+1	6	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	<p>Се очекува по успешното завршување на курсот студентите да демонстрираат солидно знаење на сите релевантни дискретните трансформации и нивните особини кои овозможуваат процесирање во домен на трансформацијата, способност за препознавање на ситуациите во кои одредена трансформација покажува подобри перформанси од друга, знаење да ги користат брзите алгоритми за имплементација на дискретните трансформации, а некои од нив да добијат идеи за некои нови облсти на примена.</p>				
Содржина	<p>Куса ревија на модели на сигнали. Дефиниција и основни својства на дискретните трансформации. Ортогонални дискретни трансформации: Фуриеова (DFT), Hartley-ева (DHT), Karhunen-Loeve (KLT), косинусна (DCT), Преклопена (LOT), вејвлет (DWT), Walsh-Hadamard (WHT). Дводимензионални дискретни трансформации. Брзи алгоритми: концепт и одбрани примери. Некои карактеристични примени на DSP во домен на трансформација: филтрирање, процена на спектар, кодирање, адаптивно филтрирање, процесирање со повеќе брзини.</p>				
Литература	<p>[1] D. F. Elliot and K. Ramamohan Rao, <i>Fast Transforms: Algorithms, Analyses, Applications</i>, Academic Press. Orlando FL, 1982. [2] V. K. Madisetti and D. B. Williams, <i>Digital Signal Processing</i>, CRC Press, 1998. [3] H. S. Malvar, <i>Signal Processing with Lapped Transform</i>, Artech House, Boston MA, 1.</p>				

Наставна дисциплина	БАНКИ НА ФИЛТРИ И ВЕЈВЛЕТИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+2+1	6	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции*	Со успешно завршување на курсот, студентот ќе демонстрира знаење и разбирање на основите на процесирањето со повеќе брзини, на банките на филтри, основите на вејвлет трансформацијата како и на врската помеѓу банките на филтри и вејвлет трансформацијата. Студентот ќе може да дизајнира банки на филтри за различни употреби и да ја користи вејвлет трансформација за анализа и компресија на сигнали				
Содржина	Вовед во основната теорија на процесирање со повеќе брзини: децимација, интерполација и конверзија на брзината на дискретизација. Двоканални банки на филтри: банки на филтри со квадратно-огледална симетрија (QMF), банки на филтри со совршена реконструкција, параунитарни, биортогонални и банки на филтри со линеарна фаза. М-канални банки на филтри и нивна примена во кодирање на подопсези и како трансмултиплексери. Полифазна структура на дво и М-канални банки на филтри. Решеткаста структура на банки на филтри со совршена реконструкција. Дискретна вејвлет трансформација и нејзина врска со банки на филтри: STFT. Вејвлет трансформација. Лифтинг имплементација на вејвлет трансформација. Примена на вејвлети за анализа и компресија на сигнали				
Литература	<p>[1] G. Strang and T. Nguyen, <i>Wavelets and filter banks</i>, Wellesley-Cambridge Press</p> <p>[2] P.P. Vaidyanathan, <i>Multirate Systems and Filters Banks</i>, Prentice Hall, 1993</p> <p>[3] M. Vetterli and J. Kovacevic, <i>Wavelets and Subband coding</i>, Prentice Hall, 1995</p>				

Наставна дисциплина	DSP ВО РЕАЛНО ВРЕМЕ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+2+2	5	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции*	Со успешно завршување на курсот, студентот ќе стекне сознанија за можностите и ограничувањата кај DSP, ќе запознае архитектура и инструкциско множество на конкретен DSP, ќе владее со алат за програмирање на DSP, ќе умее да имплементира и оптимизира алгоритми во DSP околина				
Содржина	<p>Примени во реално време, примери за фамилии DSP, општи правила за избор</p> <p>Детална архитектура на конкретен DSP (на пример: TMS320C55xx)</p> <p>Инструкциско множество</p> <p>Развојна околина (пр. Code Composer Studio, DSP Starter Kit)</p> <p>Извршување на целобројна аритметика кај DSP</p> <p>Преглед на перифериите</p> <p>Примери за примена, библиотеки и оптимизација за работа во реално време</p> <p>DSP/BIOS RT Kernel</p>				
Литература	<p>[1] Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Wenshun Tian: "<i>Real-Time Digital Signal Processing: Implementations and Applications</i>", Wiley, Prentice Hall</p> <p>[2] Sen M_Kuo, Woon-Seng S_Gan: "<i>Digital Signal Processors - Architectures, Implementations, and Applications</i>", (Amazon)</p> <p>[3] TMS320C55x DSP CPU Reference Guide</p>				

Наставна дисциплина	ПРОЦЕСИРАЊЕ И АНАЛИЗА НА СЛИКА				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	<p>По завршување на курсот Процесирање и анализа на слика се очекува студентот да ги разбира процесите на формирање и аквизиција на слики, основните начини на нивно претставување, како и карактеристиките на човековиот систем за вид. Исто така, се очекува студентот да владее со основните техники за процесирање на слики и за претставување и опишување на облици и текстури, како и да ги познава техниките за распознавање на облици и текстури. По завршување на курсот се очекува студентот да знае да ги применува техниките за процесирање, распознавање и анализа на слика за решавање на различни проблеми и да ги следи најновите напредоци во процесирањето и распознавањето на слика и да ја увиди нивната применливост во различни полиња.</p>				
Содржина	<p>Дигитализирана слика и нејзини својства Податочни структури за анализа на слика; Претпроцесирање на слика: Трансформации на луминанцијата; Геометриски трансформации: Локално претпроцесирање; Реставрација Напредни техники за сегментација: Одлучување со праг; Детекција на граници; Оптимални пристапи за детекција на граница и површина Претставување и опишување на облици: Идентификација на региони; Претставување и опишување на облици засновано на контури; Претставување и опишување на облици засновано на региони; Класи на облици; Распознавање на објекти: Претставување на знаење; Статистичко и синтактичко распознавање на примероци; Распознавањето како спарување на графови; Оптимизациски техники во распознавањето Математичка морфологија: Основни принципи и морфолошки трансформации; Тополошки процесирања Текстура: Статистичко опишување на текстура; Синтактичко опишување на текстура; Хибридни методи за опишување на текстура; Примени на методите за распознавање на текстура Разбирање на слика: Управувачки стратегии за разбирање на слика; Модели на активни контури и на распределба на точки; ПР-методи во разбирањето на слика; Означување на сцена и пропација на ограничување; Семантичко сегментирање и разбирање на слика Анализа на движење: Диференцијални методи за анализа на движење; Оптички протек; Анализа на движење заснована на точки од интерес; Калманови филтри 3D-вид: Задачи на 3D-вид; Геометрија на 3D-видот; Радиометрија и 3D-вид</p>				
Литература	<p>[1] Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, <i>Image Processing, Analysis and Machine Vision</i>, Chapman & Hall, 3rd ed., 2008 [2] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, <i>Digital Image Processing</i>, Prentice Hall, 3rd ed., 2007</p>				

Наставна дисциплина	ДИГИТАЛНО ПРОЦЕСИРАЊЕ НА АУДИО И ГОВОР				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции					
<p>По завршување на курсот се очекува студентите да ги совладаат техниките за анализа и синтеза на аудио и говор; да ги осознаат теоретските поставки и спецификите при процесирање на звук, знаење и оспособеност за решавање на практични проблеми како и основа за да стекнат основа за понатамошно самостојно учење неопходно за професионален развој и стекнување нови вештини на повисоко ниво</p>					
Содржина					
<p>Систем за пренос и складирање на дигитални аудио сигнали; конверзија на брзината на одбирање на аудио (синхрона и асинхрона постапка) и методи на интерполација; надодбирање; sigma/delta модулација; dither; обликување на шумот.</p> <p>Основи на аудио компресијата: Специфики на аудиото и говорните сигнали; анализа на звук-спектрална анализа, cepstrum, zero-crossing, кодирање-LPC. PARCOR, LSP; кодирање со и без загуби; психоакустички модели; банки на филтри.</p> <p>Говор-анализа и кодирање: Бранов облик на говор; кодирање во временски домен-PCM; адаптивна квантизација; предиктивна; APC; ADPCM; обликување на шумот; кодирање во фреквенциски домен-подпојасно (SBC); ATC; APC со адаптивна алокација на бити; хибридни кодни техники (CELP).</p> <p>Синтеза на аудио и говор: Синтеза со бранови форми; анализа преку синтеза; преку механизам на продукција на говор; синтеза според правило; синтетизатори на говор TTS.</p> <p>Рапознавање на говор (говорник): Основни принципи; спектрален критериум (sdm); dynamic time warping (DTW);HMM модели; NN модели.</p> <p>Аудио ефекти и синтетичка музика: Еквилајзери; временски менливи филтри; линии за доцнење; модулатори; просторен ефект; процесирање со временски отсечеци и со фреквенциски отсечеци.</p>					
Литература					
<p>[1] Udo Zolzer, <i>Digital Audio Signal Processing</i>, John Wiley & Sons Ltd. , 1997.</p> <p>[2] R. Rabiner and R.W. Schafer, <i>Digital Processing Of Speech Signals</i>, Prentice Hall, 1978</p> <p>[3] Sadaoki Furui, <i>digital speech processing, synthesis and recognition</i>, Marcel Dekker Inc., 2001</p> <p>[4] Mark Kahrs, Karlheinz Brandenburg ed., <i>Applications Of Digital Signal Processing To Audio And Acoustics</i>, Kluwer Academic Publishers, 2002</p> <p>[5] Udo Zolzer, <i>DAFX - Digital Audio Effects</i>, John Wiley & Sons Ltd., 2002</p> <p>[6] Saeed V. Vaseghi, <i>Advanced Digital Signal Processing And Noise Reduction, Second Edition. (chs. 1, 2, 5, 8.5, 11.4, 12.6, 14)</i>, John Wiley & Sons Ltd , 2000</p> <p>[7] Chou, Juang, <i>Pattern Recognition In Speech And Language Processing</i>, (chs.1, 4, 5, 7, 8), CRC Press, 2003</p>					

Наставна дисциплина	МУЛТИМЕДИСКИ ТЕХНОЛОГИИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	<p>Следењето на оваа наставна дисциплина ќе им овозможи на студентите да се запознаат со основните принципи и технологиите на кои се засновани мултимедиските системи, да се стекнат со основни знаења за барањата поставени пред современите мултимедиски системи и проблемите поврзани со нивното имплементирање, да се стекнат со искуство во користење и оптимирање на мултимедијални системи, да се оспособат за согледување на проблемите во дизајнирањето на мултимедијални системи и да се стекнат со способност за надополнување на своите знаења во правец на совладување на согледаните проблеми.</p>				
Содржина	<p>Воведни поими од мултимедиски системи: Што е мултимедија, Историски развој. Основни поими од компјутерска графика. Основни поими од дигитална обработка на звук: Компресија на звук. Основни поими од обработка на слика и видео: Анализа и сегментација на слика, Кодирање на слика и видео. Мултимедиски комуникации: Компјутерски и мултимедијални мрежи (LAN и WAN мрежи, Безжични мрежи, Мултимедијален пренос преку IP), Контрола на грешки (Контрола на грешки, Отпорност на грешки, Намалување на последиците од грешки), Тек на мултимедијални податоци (Мултимедијални сервери, Синхронизација), Квалитет на услуга (QoS за IP протоколи), Media-on-Demand (Емитирање на video-on-demand, Интерактивна телевизија). Пребарување по содржина во дигитални библиотеки: Пребарување на мултимедијални податоци: звук, музика, графика, слика и видео, Принципи на бази на слики и видео-бази (Пребарување на слики и видео, Квантификација на резултатите), MPEG-7. Напредни мултимедијални техники: Алгоритми за препознавање на звук, слики и гестови</p>				
Литература	<p>[1] Ze-Nian Li, Mark S. Drew, FUNDAMENTALS OF MULTIMEDIA, Prentice Hall, 2003. [2] Y. Wang, J. Ostermann, Y-Q. Zhang, VIDEO PROCESSING AND COMMUNICATIONS, Prentice Hall, 2002. [3] Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt, MULTIMEDIA SYSTEMS, Springer-Verlag, 2004.</p>				

Наставна дисциплина	КОМПРЕСИЈА НА СЛИКА И ВИДЕО				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+0+2	4	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	<p>Следењето на оваа наставна дисциплина ќе им овозможи на студентите да се стекнат со теоретски знаења во областа на компресијата на дигитални слики и видео, да се оспособат за понатамошно проширување на знаењата и развој на нови решенија на проблеми од овие области, да се оспособат за имплементација, користење и оптимирање на кодери за компресија на слика и видео според постоечките стандарди, да се стекнат основно искуство во дизајнирање на стандардни и нестандартни компресиски алгоритми кое ќе биде основа за натамошно продалбочување на знаењата во овие области.</p>				
Содржина	<p>Основи на кодирање на слика и видео: Општи поими, Ентропско кодирање (Теоретски граници, Хафменово кодирање, Аритметичко кодирање). Кодирање на слика без загуби: Примена на Хафменово кодирање во компресија на слика, Стандардот JPEG-LS. Мерки за дисторзија и оценка на квалитетот: Средна квадратна грешка (MSE), средна апсолутна грешка (MAE), однос сигнал-шум, Оценка на визуелниот квалитет . Кодирање на слика и видео со загуби: Теоретски граници на кодирање, Скаларна квантизација и векторска квантизација, Кодирање во доменот на трансформацијата (Унитарни трансформации, DCT-базирана компресија и (M)JPEG, Вејвлет-базирана компресија и (M)JPEG 2000), Предиктивно кодирање на видео (Просторна и временска предикција, Предикција со компензација на движење, Естимација и компензација на движење), Хибридно кодирање (Хибридно видеокодирање базирано на блокови, MPEG стандарди: MPEG-1 и MPEG-2, Стандарди за видеоконференции: H.230, H.261, H.324, H.263, H.26L) . Видеокодирање базирано на содржина: Кодирање на облици, Кодирање на текстури, Кодирање на објекти, Кодирање базирано на знаење, Стандардот MPEG-4. Техники за постпроцесирање за намалување на негативните ефекти на компресијата: Техники за детекција и естимација на компресиските артефакти, Техники за потиснување на компресиските артефакти, Стандардот H.264 AVC. Скалабилно видеокодирање: Скалабилност по квалитет, Просторна скалабилност, Временска скалабилност, Скалабилност по објекти</p>				
Литература	<p>[1] V. Bhaskaran, K. Konstantinides, <i>Image and Video Compression Standards</i>, Kluwer Academic Publishers, 1997. [2] Y. Wang, J. Ostermann, Y-Q. Zhang, <i>Video Processing and Communications</i>, Prentice Hall, 2002. [3] J.D. Gibson, T. Berger, T. Lookabaugh, D. Lindbergh, R.L. Baker, <i>Digital Compression for Multimedia</i>, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, 1998. [4] J. Watkinson, <i>The MPEG Handbook</i>, 2nd Edition, Elsevier, 2004.</p>				

Наставна дисциплина	ВОДЕНО ОЗНАЧУВАЊЕ И СТЕГАНОГРАФИЈА				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+0+2	4	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	<p>Со успешно комплетирање на курсот студентот ќе демонстрира знаење и разбирање на основите на дигиталното водено означување и различните апликации на истото како и на генералниот концепт и примена на стеганографијата. Студентот ќе демонстрира знаење и разбирање на поголем број методи за водено означување, на нападите врз системите за водено означување како и на мерките за справување со тие напади, тестовите кои се користат за евалуација на перформансите на методите за водено означување како и на современите техники за анализа на делата кои можеби содржат дополнителни информации. Студентот ќе може да ги применува техниките за водено означување за заштита на дигитални слики.</p>				
Содржина	<p>Вовед во техниките за сокривање на податоци. Дигитално водено означување: Историја. Примена. Својства. Основни принципи на водено означување. Методи за водено означување. Класификација на методите. Евалуација на методите. Перцепциски модели кои се користат во техниките за водено означување. Робусност. Сигурност. Стеганографија и стего-анализа. Историја. Генерални концепти и примена на стеганографијата. Техники на стеганографија. Стего-анализа.</p>				
Литература	<p>[1] Cox, M. Miller, and J. Bloom, <i>Digital Watermarking</i>, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, 2001.</p> <p>[2] S. Katzenbeisser and F. Petitcolas (editors), <i>Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking</i>, Artech House, 2000</p>				

Наставна дисциплина	ПРОЦЕСИРАЊЕ И АНАЛИЗА НА БИОМЕДИЦИНСКИ СИГНАЛИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+0+2	4	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на курсот, кандидатот (студентот) ќе биде во можност да покаже разбирање и знаење за дефинирање на биомедицинските сигнали и нивните особини, техниките при обработката и процесирањето на сигналите, анализа на истите, опис на карактеристиките на биомедицинските сигнали, користење техники за анализа и процесирање на биомедицинските сигнали со оглед на нивните особини со посебен осврт и анализа на ЕКГ, ЕЕГ и ЕМГ сигнали				
Содржина	Сигнали, вовед, дефиниции. Користење на техники во процесирањето – Фуриеова трансформација, wavelet трансформација, други методи. Кластирање и класификација на сигналите. Модулација и демодулација. Аквизиција на сигналите. Техники за редукација на шум, упросечување по време, спектрална анализа и филтрирање, оптимално филтрирање. Биомедицински сигнали, настанување, извори, и карактеристики. Карактеристики на клетка и ткиво од електричен аспект. Анализа на биосигнали со ниско ниво во присуство на шум. Аквизиција на дигитални биомедицински сигнали и процесирање. Компресија на дигитални биомедицински сигнали. Wavelet анализа кај дигиталните биомедицински сигнали. Карактеристики и анализа на ЕКГ, ЕЕГ и ЕМГ сигнали. Други биомедицински сигнали.				
Литература	<p>[1] K. Najarian, R. Splinter, "Medical Signal and Image Processing", CRC Press, 2006</p> <p>[2] J. D. Enderle, S. M. Blanchard, J. D. Bronzino, „Introduction to Biomedical Engineering“, Elsevier Press</p> <p>[3] J. D. Bronzino, editor, "Biomedical Engineering Fundamentals", CRC Press, 2006</p>				

Наставна дисциплина	НАПРЕДНИ ТЕМИ ОД DSP (БИОМЕТРИКА И ВИДЕО НАБЉУДУВАЊЕ)					
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	X	изборен	2+0+0+2	4	мак/анг	Електроника
Предуслови						
Студентот кој со успех ќе ги рализира целите поставени со овој курс ќе може да ги објасни концептите на биометриските и модели на видео набљудување прикажани во курсот, да ја проценува соодветноста на одредени модели за дадено сценарио, да ги користи биометриските компоненти од даден систем како и видеото за постигнување на одредена сигурносна цел, да ги процени потенцијалните ограничувања на елементите во даден систем, да дизајнира биометриски и видео решенија за дадено апликативно сценарио, да може да ги искажува резултатите од своите истражувања на јасен и прецизен начин, овие цели треба студентот да ги постигне давајќи максимален допринос во групната работа						
Компетенции						
Овој курс е конципиран како курс кој ќе ги обработува актуелните теми и ќе се прилагодува по својата содржина на насоките на развојот на областа DSP. За почеток предлагаме тој да ги содржи следните одбрани поглавја од биометрика и видео набљудување: Вовед во биометрика. Биометриски системи базирани на препознавање на отисок од прст. Биометриски системи базирани на препознавање на шаренка од око (ирис). Препознавање на ликови и нивна локализација во слики. Методи базирани на препознавање на ретина. Идентификација на луѓе базирана на чекорење (од). Фузија во биометрика (мултибиометрика). Нови трендови во биометрика. Видео набљудување - вовед. Кус осврт на системи за видео аквизиција и подобрување на квалитетот на видео, техники за детекција на движење и следење на објекти. Препознавање на луѓе и нивни активности во видео. Интелигентни техники за набљудување. Баркод и RFID						
Содржина						
<p>[1] John D. Woodward Jr., et al <i>Biometrics</i>, McGraw-Hill Osborne Media 1st edition, 2002</p> <p>A. K. Jain, P. Flynn, A. Ross, " <i>Handbook of Biometrics</i>", Springer, 2007.</p> <p>[2] Ross, K. Nandakumar and A.K. Jain, <i>Handbook of Multibiometrics</i>, Springer Verlag, 2006.</p> <p>[3] A.K. Jain, R. Bolle and S. Pankanti (Eds.), <i>BIOMETRICS: Personal Identification in Networked society</i>, Kluwer Academic Publishers, 1999.</p>						
Литература						

Наставна дисциплина	DSP МИКРОКОНТРОЛЕРИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+0+2	4	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на курсот, студентот ќе стекне разбирање на дуалната функција кај DSP микроконтролерите, познавање на конкретна архитектура, владеење со алат за работење со DSP микроконтролерите, аналитички пристап при конкретна примена на DSP микроконтролерите				
Содржина	<p>Дискусија на комбинираната потреба од микроконтролерски и DSP функции кај современите уреди.</p> <p>Архитектура на конкретен DSP микроконтролер (MC56800E јадро). Инструкциско множество и функции. Периферии.</p> <p>Развојна околина (Code Warrior и Processor Expert). Библиотеки со готови функции како вградливи компоненти.</p> <p>Студии на конкретни примени (case studies) (пр. контролни системи со висока динамика, контрола на мотори, „интелигентни“ кондиционери ..., поканети гостувања на специјалисти во одделни области)</p>				
Литература	<p>[1] Robert Oshana, "DSP Software Development Techniques for Embedded and Real-Time Systems", Elsevier, ISBN-13: 978-0-7506-7759-2</p> <p>[2] DSP56800E 16-bit DSP Core Reference Manual</p> <p>[3] Sen M_Kuo, Woon-Seng S_Gan: "Digital Signal Processors - Architectures, Implementations, and Applications", Prentice Hall, 2004, ISBN: 0-13-035214-4</p> <p>[4] Sen M. Kuo, Dennis R. Morgan, "Active Noise Control Systems: Algorithms and DSP Implementations", Wiley, ISBN: 978-0-471-13424-4</p>				

Наставна дисциплина	ПРИМЕНА НА НЕВРОНСКИ МРЕЖИ ВО ПРОЦЕСИРАЊЕ НА СИГНАЛИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
10	изборен	2+0+0+2	4	мак/анг	Електроника
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на курсот, кандидатот (студентот) ќе биде во можност да покаже разбирање и знаење на теоретските поставки и спецификите на процесирање сигнали со невронски мрежи; оспособеност за практична примена на класи невронски мрежи во процесирање на сигнали; оспособеност за самостојно следење на актуелните истражувања за примена на невронските мрежи; основа за понатамошно самостојно учење неопходно за професионален развој и стекнување нови вештини на повисоко ниво				
Содржина	Основи на невронските мрежи; Класификација на алгоритми и архитектури; Статички и динамички невронски мрежи; Процеси на обучување: Хебб-ово, компетитивно, Boltzman-ово, учење со и без учител, адаптација и учење; Повеќеслоен перцептрон, RBF невронски мрежи за процесирање сигнали, директни (feedforward) и рекурентни мрежи, невронски мрежи од повисок ред; Хардверски реализации на невронски мрежи; Невросметачи; Временско, временско-просторно и фреквенциско временско процесирање со невронски мрежи; Невронски мрежи како универзален апроксиматор; Примена на невронски мрежи за естимација, предикција и идентификација; Примена на невронски мрежи за процесирање на слика и видео; Примена на невронски мрежи за процесирање на говор и звук;				
Литература	<p>[1] S. Haykin, <i>Neural Networks: a comprehensive foundation</i>, Macmillan College Publishing Company, 1994</p> <p>[2] Cichotcki and R. Unbehauen, <i>Neural Networks for Optimization and Signal Processing</i>, John Wiley 1994</p> <p>[3] Yu Hen Hu and Jeng-Neng Hwang, <i>Handbook of Neural Network Signal Processing</i>, CRC Press, 2001</p> <p>[4] Gerard Dryfus, <i>Neural networks methodologies and applications</i>, Springer Verlag, 2005</p>				

4. Наставен кадар

Р. број	Презиме и име	Подрачје на наставно – научна област
1	Софија Богданова	Електрични кола и процесирање на сигнали
2	Зоран Ивановски	Електроника
3	Венцеслав Кафеџиски	Телекомуникации
4	Лидија Ололоска-Гагоска	Електромагнетика
5	Љупчо Пановски	Електроника
6	Димитар Ташковски	Електрични кола и процесирање на сигнали
7	Јосиф Косев	Електроника