

 University of Belgrade	EACEA 586029-EPP-1-2017-1-RS-EPPKA2-CBHE-SP  Implementation of Dual Education in Higher Education of Serbia Kraljice Marije 16, 11120 Belgrade 35, Republic of Serbia email: nznric@mas.bg.ac.rs	 Faculty of Mechanical Engineering
          		

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Report 4.1

Identification and Conceptual Definition of Specific DHEMs Developed at BMU

contacts:

Prof. Dr.-Ing. Nenad Zrnić, tel: +381-63-287-193

Dr.-Ing. Žarko Mišković, +381-64-18-32-989

Project acronym:	DualEDU
Project full title:	Implementation of Dual Education in Higher Education of Serbia
Project No:	586029-EPP-1-2017-1-RS-EPPKA2-CBHE-SP (2017-2962/001-001)
Funding scheme:	ERASMUS+
Project start date:	October 15, 2017
Project duration:	36 months

Abstract	The document describes three basic models for dual studies at Belgrade Metropolitan University (BMU) developed by BMU for DualEDU project, but also for implementation of dual education at BMU. Two parallel and one sequential model of dual studies are developed in Excel and can be used for fast and precise simulation of dual educational process in order to plan, design and control this process. This developed simulation model of dual education process may be used as the main simulation tool for pilot testing of the flexible and generic DHEM. The simulation model presented in this document is only a part of the complete model. The second part will be presented in the document D4.2.1 that will describe a detailed simulation of dual education process, at the week basis. This is needed for testing of new specific solutions of DHEM, usually initiated by requirement of companies that may have their specific requirements.
----------	--

Title of document:	Identification and Conceptual Definition of Specific DHEMs Developed at BMU
Work package:	WP4: DEVELOPMENT - Pilot testing of the flexible and generic DHEM
Activity:	4.1 Identification and conceptual definition of specific DHEMs
Last version date:	02/09/2021
File name:	DualEdu_R4_1_1_final
Number of pages:	21
Dissemination level:	Consortium and website

VERSIONING AND CONTRIBUTION HISTORY

Version	Date	Revision description	Partner responsible
1.0	02/09/2021	First draft	BMU (Dragan Domazet)
1.1	20/09/2021	Final	BMU (Dragan Domazet)

DISCLAIMER

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

САДРЖАЈ

1	Увод.....	4
2	Студијски програми одабрани за дуалне студије	4
2.1	Примена учења кроз рад на три предмета 4. године студија	4
2.2	Примена учења кроз рад за реализацију пројеката предмета	4
3	Модел дуалних студија Универзитета Метрополитан	8
3.1	Паралелни модел А дуалних студија	8
3.2	Паралелни модел Б дуалних студија	13
3.3	Секвенцијални модел дуалних студија	16
3.4	Упоредба три модела студија кроз рад.....	19
4	Закључак	21

1 Увод

Овај документ описује три основна модела дуалних студија које Универзитет Метрополитан почеиће да примењује, чим са то добије акредитацију, која је сада у процесу добијања. Сврха ових модела је дефинисање поступка за израду распореда наставе и учења кроз рад студента током школске године, и одређивања времена које студент провед у настави, код послодавца – ради учења кроз рад, и време које има на располагању са свој самостални рад, у оквиру законски дефинисане 40-то сатне радне недеље.

2 Студијски програми одабрани за дуалне студије

Универзитет Метрополитан нуди студентима десет акредитованих студијских програма из области рачунарства, менаџмента и дизајна. Узимајући у обзир интересовање компанија за студије по дуалном моделу, тј. са дуалне студије, одабрана су два студијска програма основних академских студија (ОАС) који ће се нудити студентима и компанијама заинтересованих са дуалне студије:

- ОАС Софтверско инжењерство (240 ЕСПБ)
- ОАС Графички дизајн (240 ЕСПБ)

У циљу илустрације примене дуалних студија на Универзитету Метрополитан и описа развијених модела дуалних студија, у овом документу ће се описати примена у случају студијског програма ОАС Софтверско инжењерство. Потпуно исти поступак примене се користи и у случају студијског програма ОАС Графички дизајн, те није потребно га овде приказати и у случају овог студијског програма.

2.1 Примена учења кроз рад на три предмета 4. године студија

На слици 1 приказан је курикулум студијског програма ОАС Софтверско инжењерство. У случају примене дуалног модела студија, планирано је да се предају сви предмети на универзитету, сем три предмета 4. године студија у којима студенти појединачно или тимски развијају софтвер:

1. Изборни предмет 5, тј. предмети:
 - 1.1 **SE401 Тимски развој софтвера** (80% наставе)
 - 1.2 **IT320 Савремене технолошке платформе** (80% наставе)
2. **SE490 Стручна пракса** - развој софтвера (100% наставе)
3. **SE495 Завршни рад** (90% наставе)

Горе су наведени % удела реализације наставе код послодавца, тј. у виду учења кроз рад, а преостали део студент самостално ради код куће. Код одређивање временског ангажовања студента (у израженом у сатима и ЕСПБ), развијен је посебан модел за обрачун за наведена три предмета. За одређивање свих времена наставе и учења код послодавца, Универзитет Метрополитан је развио модел дуалних студија у Excelу. Модел чини низ повезаних табела које омогућавају брзо добијање резултата за унете параметре модела.

2.2 Примена учења кроз рад за реализацију пројекта предмета

На слици 2 дате су табеле које се односе на наведена три предмета и које обрачунавају потребно време, у складу са ЕСПБ за израду пројекта сваког предмета, у делу који се ради код послодавца, тј. у оквиру учења кроз рад. Такође, наведене су карактеристичне табеле које се примењују са обрачун потребног времена израде пројекта предмета, за 21 предмет. Поред наведена три предмета, и ови, пројекти предмета, се реализују учењем кроз рад, тј. код послодавца. Зато, на слици 2 су дате и табеле које одређују планирано време за израду пројекта, узимајући у обзир број ЕСПБ предмета, број часова наставе, број поена предвиђених за пројекте и % рада на пројектима код послодавца (70%).

Сем.	Ознака	Назив предмета	Пред.	Веж.	ДОН	Ост.	ЕСПБ
1	CS101	Увод у ОО програмирање	3	2	2	0	10
	CS220	Архитектура рачунара	2	3	0	0	8
	MA101	Математика 1	3	2	0	0	8
	NT111	Енглески 1	3	0	0	0	4
2	CS102	Објекти и апстракција података	3	2	2	0	10
	CS115	Дискретне структуре	3	2	0	0	8
	CS323	C/C++ програмски језик	3	1	2	0	8
	NT112	Енглески 2	3	0	0	0	4
3	CS103	Алгоритми и структуре података	3	3	0	0	8
	SE201	Увод у софтверско инжењерство	3	3	0	0	8
	IT350	Базе података	3	3	0	0	8
	NT213	Енглески за информатичаре	3	0	0	0	4
4	SE211	Конструисање софтвера	2	3	0	0	8
	IT370	Интеракција човек-рачунар	2	3	0	0	8
	IT255	Веб системи 1	3	3	0	0	8
	MA202	Математика 2	3	2	0	0	8
5	SE321	Обезбеђење квал., тест. и одрж. софтвера	2	3	0	0	8
	SE311	Пројектовање и архитектура софтвера	3	3	0	0	8
	SE322	Инжењерство захтева	2	2	0	0	6
	IT355	Веб системи 2	3	3	0	0	8
6	SE325	Управљање пројектима развоја софтвера	3	2	0	0	8
	CS225	Оперативни системи	3	2	0	0	8
	ИЗБ	Изборни предмет 1	3	3	0	0	8
	ИЗБ	Изборни предмет 2	3	3	0	0	8
7	SE490	Стручна пракса (100% учењем кроз рад)	0	0	0	40	6
	IT390	Професионална пракса и етика	4	2	0	0	6
	NT310	Професионална комуникација	3	3	0	0	6
	ИЗБ	Изборни предмет 3	3	3	0	0	8
8	IT381	Заштита и безбедност информација	3	3	0	0	8
	ИЗБ	Изборни предмет 4	3	3	0	0	8
	ИЗБ	Изборни предмет 5 (80% учењем кроз рад)	4	6	0	0	10
	SE495	Завршни рад (90% учењем кроз рад)	0	0	0	0	8
ЗБИР:			87	73	6	40	242

Слика 1

Одређивање ЕСПБ које доноси пројекат

	Поени	сати	ЕСПБ
Број ЕСПБ предмета		300	10
Број часова активне наставе (15x7)		105	3.5
Проучавање наставних материјала-30% часова (сати)		31.5	1.05
Залагање студента	12.5	0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	57.5	163.5	5.45
Временска вредност једног поена	1	2.84	0.09
Пројекат (укључује и читање материјала)	25	71.1	2.37

	Поени	сати	ЕСПБ
Број ЕСПБ предмета		240	8
Број часова активне наставе (15x6)		90	3.0
Проучавање наставних материјала-30% часова (сати)		27	0.9
Залагање студента	12.5	0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	57.5	123	4.1
Временска вредност једног поена	1	2.14	0.07
Пројекат (укључује и читање материјала)	25	53.5	1.78

	Поени	сати	ЕСПБ
Број ЕСПБ предмета		240	8
Број часова активне наставе (15x5)		75	2.5
Проучавање наставних материјала-30% часова (сати)		22.5	0.75
Залагање студента	12.5	0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	57.5	142.5	4.75
Временска вредност једног поена	1	2.48	0.08
Пројекат (укључује и читање материјала)	25	61.9	2.07

	Поени	сати	ЕСПБ
Број ЕСПБ предмета		180	6
Број часова активне наставе (15x4)		60	2.0
Проучавање наставних материјала-30% часова (сати)		18	0.6
Залагање студента	12.5	0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	57.5	102	3.4
Временска вредност једног поена	1	1.77	0.06
Пројекат (укључује и читање материјала)	25	44.4	1.48

Предмети за које се очекује да се раде доминантно учењем кроз рад

Предмет	Поени	сати	ЕСПБ
SE401 Тимски развој софтвера		300	10
IT320 Савремене технолошке платформе		150	5.0
Број ЕСПБ предмета		300	10
Број часова стварних предавања, 15x10		150	5.0
Додатни број сати за учење и предиспитне обавезе		150	5.0
Проучавање наставних материјала, 20% часова (сати)		30	1
Залагање студента	12.5	0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	57.5	120	4
Временска вредност једног поена	1	2.07	0.07
Пројекат, укључује и читање материјала	57.5	120	4.00
% реализације учењем кроз рад	80%	96	3.20
% реализације самосталним радом студента	20%	24	0.80

Предмет	Поени	сати	ЕСПБ
SE490 Стручна пракса – развој софтвера		180	6
Број ЕСПБ предмета		180	6
Број часова активне наставе, 15x0		0	0.0
Додатни број сати за учење и предиспитне обавезе		180	6.0
Проучавање наставних материјала, 00% часова (сати)		0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	70	180	6
Временска вредност једног поена	1	2.57	0.086
Пројекат, укључује и читање материјала	70	180	6.00
% реализације учењем кроз рад	100%	180	6.00
% реализације самосталним радом студента	0%	0	0.00

Предмет	Поени	сати	ЕСПБ
SE495 Завршни рад		240	8
Број ЕСПБ предмета		240	8
Број часова активне наставе, 15x0		0	0.0
Додатни број сати за учење и предиспитне обавезе		240	8.0
Проучавање наставних материјала, 30% часова (сати)		0	0
Рад на предиспитним обавезама (сати)	70	240	8
Временска вредност једног поена	1	3.43	0.11
Пројекат, укључује и читање материјала	70	240	8.00
% реализације учењем кроз рад	90%	216	7.20
% реализације самосталним радом студента	10%	24	0.80

Слика 2

На основу тога је за сваки предмет програма извршен прорачун времена рада на пројектима предмета и то приказано не слици 3. Плавом бојом су означени предмет са предметним пројектима, а црвеном – тро пројектно-оринетисана предмета у 4. години.

Као што се види на слици 3, са сваки предмет је одређено време рада на пројекту учењем кроз рад, и то изражено у сатима и у ЕСПБ бодовима. За 21 предмет(обележени плавом бојом), на овај начин, студент у току 4 године студија, ради 1242,4 сата на пројектима предмета кдо послодавца. Изражено и ЕСПБ, то износи 41,41 ЕСПБ.

Сем.	Ознака	Назив предмета	Недељна настава			Ост.	ЕСПБ	Рад на пројектима	
			Пред.	Веж.	ДОН			ЕСПБ пројекта	Сати пројекта
1	CS101	Увод у ОО програмирање	3	2	2	0	10	2.37	71.09
	CS220	Архитектура рачунара	2	3	0	0	8	1.78	53.48
	MA101	Математика 1	3	2	0	0	8	0.00	0.00
	NT111	Енглески 1	3	0	0	0	4	0.00	0.00
2	CS102	Објекти и апстракција података	3	2	2	0	10	2.37	71.09
	CS115	Дискретне структуре	3	2	0	0	8	0.00	0.00
	CS323	C/C++ програмски језик	3	1	2	0	8	1.78	53.48
	NT112	Енглески 2	3	0	0	0	4	0.00	0.00
3	CS103	Алгоритми и структуре података	3	3	0	0	8	1.78	53.48
	SE201	Увод у софтверско инжењерство	3	3	0	0	8	1.78	53.48
	IT350	Базе података	3	3	0	0	8	1.78	53.48
	NT213	Енглески за информатичаре	3	0	0	0	4	0.00	0.00
4	SE211	Конструисање софтвера	2	3	0	0	8	2.07	61.96
	IT370	Интеракција човек-рачунар	2	3	0	0	8	2.07	61.96
	IT255	Веб системи 1	3	3	0	0	8	2.07	61.96
	MA202	Математика 2	3	2	0	0	8	0.00	0.00
5	SE321	Обезбеђење квал., тест. и одрж. софтвера	2	3	0	0	8	2.07	61.96
	SE311	Пројектовање и архитектура софтвера	3	3	0	0	8	1.78	53.48
	SE322	Инжењерство захтева	2	2	0	0	6	1.48	44.35
	IT355	Веб системи 2	3	3	0	0	8	1.78	53.48
6	SE325	Управљање пројектима развоја софтвера	3	2	0	0	8	2.07	61.96
	CS225	Оперативни системи	3	2	0	0	8	2.07	61.96
	ИЗБ	Изборни предмет 1	3	3	0	0	8	2.07	61.96
	ИЗБ	Изборни предмет 2	3	3	0	0	8	2.07	61.96
7	SE490	Стручна пракса	0	0	0	40	6		
	IT390	Професионална пракса и етика	4	2	0	0	6	0.00	0.00
	NT310	Професионална комуникација	3	3	0	0	6	0.00	0.00
	ИЗБ	Изборни предмет 3	3	3	0	0	8	2.07	61.96
8	IT381	Заштита и безбедност информација	3	3	0	0	8	2.07	61.96
	ИЗБ	Изборни предмет 4	3	3	0	0	8	2.07	61.96
	ИЗБ	Изборни предмет 5	4	6	0	0	10		
	SE495	Завршни рад	0	0	0	0	8		
ЗБИР:			87	73	6	40	242	41.41	1242.39

Слика 3

3 Модели дуалних студија Универзитета Метрополитан

Постоје различите могућности организације дуалних студија којом се одређује обим академског дела учења студента (часови наставе на универзитету и самостални рад студената) и обим учења кроз рад студента (који се реализује код послодавца). Имајући у виду потребе прилагођавања специфичним потребама послодавца и студената, с једне стране, и могућности организације наставе на универзитету без потребе да се организује посебна наставе за студенте дуалног модела студирања, Универзитет Метрополитан је изабрао три модела распореда времена рада и наставе који су основа за припрему распореда наставе на модулу "Дуалне студије и учење кроз рад". То су следећи модели.

- **Паралелни модел А:** Примењује *класичну наставу* и у време наставе студент сваке недеље има око 20 часова активне наставе на универзитету и и паралелно 20 сати учења кроз рад код послодавца.
- **Паралелни модел Б:** Примењује *наставу на даљину*, у нормалном обиму од 20 часова недељно, а паралелно реализује учење код послодавца у обиму од 20 сати недељно. Због наставе на даљину, овај модел омогућава флексибилнији распоред рада код послодавца.
- **Секвенцијални модел:** Примењује *класичну наставу* од октобра до јуна, а у току летњих месеци предвиђено је учење кроз рад, радом код послодавца.

Модели су израђена у MS Excel апликацији, тако да се могу врло брзо прилагођавати специфичним захтевима послодавца и одређивати распоред рада студената који му највише одговара, а да се при томе поштују сви критеријуми Стандарда 17 и могућности наставе које пружа универзитет. На овај начин је уствари креиран један отворн модел организација дуалног начина студирања, који је у што већој и могућој мери прилагодљив потребама послодавца.

3.1 Паралелни модел А дуалних студија

На слици 4 приказан је резултат добијен примеом развијеног дуалног модела студија на баз примене почетног Паралелног модела А, као основног модела. Модел садржи:

- 30 недеља наставе од по најмање 20 часова недељно активне наставе (на слици 3 су приказани конкретни часови наставе),
- 34 радних недеља код послодавца са по 16 сати рада у недељи, сем у првој години студија, када је тај рад ограничен на 8 сати недељно.
- 45 недеља самосталног учења студента са различитим бројем сати недељно, зависно од часова наставе и времена рада код послодавца, а и испитних рокова, када је студентима дато највише времена за припрему испита.
- 7 недеља без рада: 4 недеље годишњег одмора, и три недеље за нерадне дане у време државних празника током године и из других разлога.

Ово је основна подела времена. У договору са послодавце, могуће је повећање времена учења кроз рад, али у границама да се не угрози академски део наставе, као и минимално време које је студенту потребно са самостално учење код куће. Ово време се може повећавати у случају примене модела са променљивим временом учења кроз рад, што ће овде бити приказано.

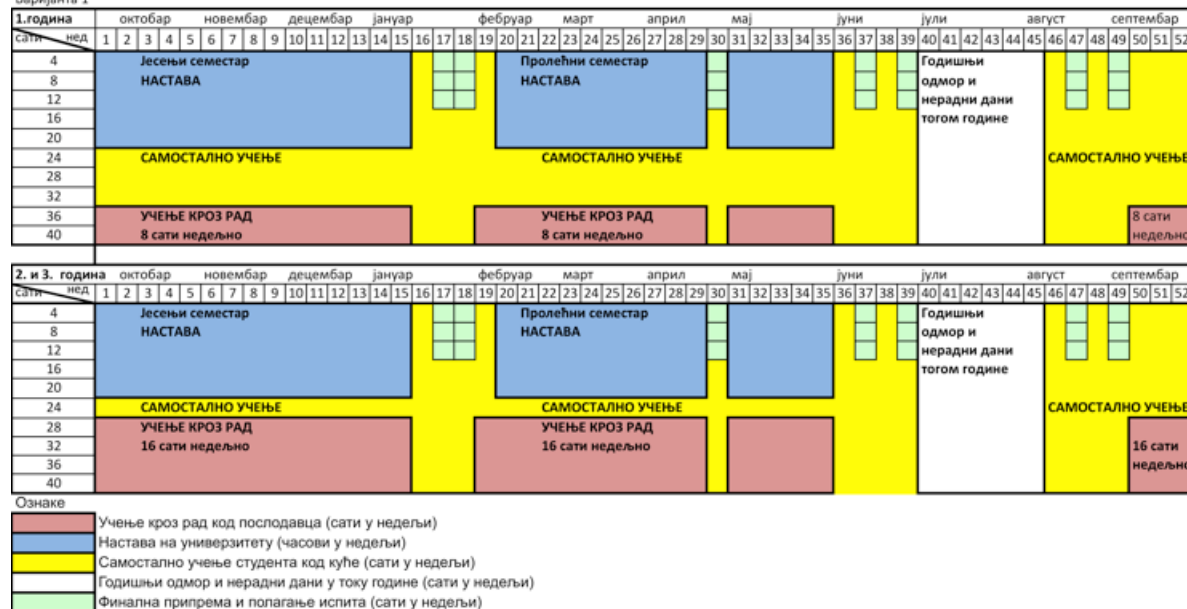
Ради упоређења приказаног Паралелног модела А, са моделом класичних студија, без учења кроз рад, на слици 5 је приказан модел класичних студија, који може да послужи за упоређење са различитим дуалним моделима студија.

Као што се види на слици 5, код класичног модела студија, студент има много више времена, у оквиру 40-то сатне радне недеље, за самостално учење. Међутим, студенти који желе да у току студија стекну више практичних знања и вештина потребних за рад код посебног послодавца или категорије послодавца (ради боље запошљивости), моду да део свог самосталног учења

пренесу на учење кроз рад код одређеног послодавца, са којима универзитет има уговор о реализацији дуалног модела студија.

T1: ПАРАЛЕЛНИ МОДЕЛ А

Варијанта 1

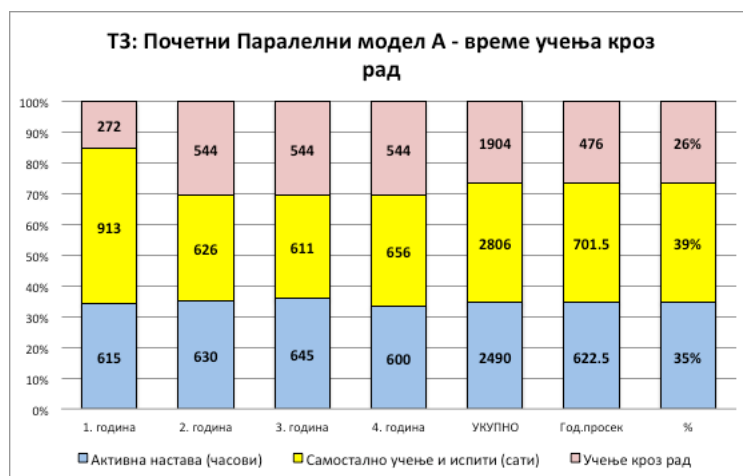


а) Распоред времена наставе, самосталног учења и учења кроз рад студента

T2: Почетни Паралелни модел А - класична настава и учење кроз рад (варијанта 1)

	1. година	2. година	3. година	4. година	УКУПНО	Год.просек	%
Активна настава (часови)	615	630	645	600	2490	622.5	35%
Самостално учење и испити (сати)	913	626	611	656	2806	701.5	39%
Учење кроз рад	272	544	544	544	1904	476	26%
Год. одмор, празници и превоз	200	280	280	280	1040	260	
Укупно са нерадним данима (сати)	2000	2080	2080	2080	8240	2060	
Број сати учења годишње:	1800	1800	1800	1800	7200	1800	100%
Настава + самост. учење	1528	1256	1256	1256	5296	1324	64%

б) Часови наставе, сати самосталног учења и учења кроз рад студента



в) Приказ часова наставе, сати самосталног учења и учења кроз рад

Слика 4: Паралелни модел А учења кроз рад

10

послодавца, учењем кроз рад, те студенти који се држе датог плана учења и редовно раде своје обавезе, не би требало да имају проблема са применом дуалног модела студија.

Применом развијеног дуалног модела студија применом почетног Паралелног модела А са фиксним обимом учења кроз рад, добијени су резултати анализе дати на слици 6.

	Клас. настава		Варијанта 1		+ Варијанта 2		+ Варијанта 3	
	Без учења кроз рад		Учење кроз рад, без дела наставе		Учења кроз рад и настава на 3 предмета		Учења кроз рад, настава из 3 предмета и пројекти	
	ЕСПБ	час/сат	ЕСПБ	час/сат	ЕСПБ	час/сат	ЕСПБ	час/сат
Активна настава (годишње)	21.25	622.50	21.25	622.50	17.50	585.00	17.50	585.00
Самостално учење студента (годишње)	39.25	1177.50	23.38	701.50	24.63	739.00	24.63	739.00
Учење кроз рад - део из наставе	0.00	0.00	0.00	0.00	7.85	160.50	15.10	377.92
Учење кроз рад (годишње)	0.00	0.00	15.87	476.00	10.52	315.50	3.27	98.08
Збир:	60.50	1800.00	60.50	1800.00	60.50	1800.00	60.50	1800.00

а) Времена учења при класичној настави и учењем кроз рад у 3 варијанте



б) Графички приказ времена из табеле под б)

Слика 6: Добијена времена наставе, самосталног учења студента и учења кроз рад при примени почетног Паралелног модела А

При примени овог модела, коришћени су резултати анализе потребног времена (и у облику ЕСПБ) учења кроз рад дати у поглављјима 3.1.1 и 3.1.2, у којима су анализирана времена учења кроз рад у три варијанте.

Варијанта 1 уствари представља максимални временски оквир за рад студента код послодавца, при чему у овој варијанти студент не ради ништа што је у директној вези са наставом, тј. не ради ни део својих предиспитних обавеза. Послодавац може да му даје своје задатке, који су независне од наставе и предиспитних обавеза студента, мада, генерално, морају да буду у оквиру онога што је студент претходно учио на настави.

Наравно, пожељно је да део наставе се пребације у процес учења кроз рад, и као што је већ речено, то могу да буду три предмета у 4. години који се заснивају на тимском или појединачном пројектном раду на развоју софтвера (**варијанта 2**) или пројекти који се раде у оквиру предмета (21 предмет може бити обухваћен), што је обухваћено **варијантом 3**.

Као што се види на слици 6, пребацивањем дела наставе на учење кроз рад (варијанте 2 и 3), смањује се део учења за рад у коме послодавац има слободу давања својих пословних задатака студента (инцијално одређен варијантом 1). Док је у варијанти 1, то време, са једну просечну годину студија, је било **476 сати**, после пребацивање дела наставних обавеза из 3 предмета (варијанта 2), то време пада на **315 сати**, а после пребацивања и рада на свим пројектима предмета (варијанта 3), то време за слободан рад на задацима послодавца пада на **98 сати**. Очигледно, пребацивање наведених делова наставе у учење кроз рад није битно угрозило остало време које послодавац има за рад са студентом и на другим пословним или едукативним задацима, те се може применити почетни Паралелни модел А (слика 4), који је до сада анализиран.

На слици 7 приказана је табела Т4 која даје обим учења кроз рад исказан у часовима и ЕСП, као и обим наставе на Универзитету Метрополитан исказан у часовима и ЕСПБ при примени Паралелног модела А дуалних студија.

Т4: Приказ обима учења кроз рад и на ВШУ, исказан у часовима и ЕСПБ наставе – дати за једну просечну годину студија

1. Обим учења кроз рад исказан у часовима и ЕСПБ	37.5	часова
	18.37	ЕСПБ
2. Обим наставе на ВШУ исказан у часовима и ЕСПБ	585.0	часова
	43.88	ЕСПБ
Укупно часова и ЕСПБ (1. + 2.)	622.5	часова
	62.25	ЕСПБ

Слика 7: Обим учења кроз рад и наставе на Универзитету Метрополитан при примени почетног Паралелног модела А дати за једну просечну годину студија

Приказане табеле показују да примена почетног Паралалног модела А задовољава услове дефинисане Стандардом 17, јер је учење кроз рад на годишњем нивоу у обиму од 18,37 ЕСПБ (захтевани минимум је 15 ЕСПБ), а обим наставе на ВШУ је 585 часова годишње (захтевани минимум је 450 часова годишње). Како је у захтеваној табели 2 дефинисана Стандардом 17 се тражи изражавање времена у часовима и ЕСПБ, то су горе приказане табеле тако и дате. По часовима се подразумевају часови наставе приказани у курикулуму студијског програма ОАС Софтверско инжењерство приказаног на слици 4. Ако се под часовима подразумевало време у сатима, као збир часова наставе и сати самосталног рада студента, онда би табела на слици 7 приказала следеће резултате:

Т4: Приказ обима учења кроз рад и на ВШУ, исказан у часовима и ЕСПБ наставе – дати за једну просечну годину студија

1. Обим учења кроз рад исказан у часовима и ЕСПБ	476.0	часова
	18.37	ЕСПБ
2. Обим наставе на ВШУ исказан у часовима и ЕСПБ	1324.0	часова
	42.13	ЕСПБ
Укупно часова и ЕСПБ (1. + 2.)	1800.0	часова
	60.50	ЕСПБ

Слика 8: Обимима учења кроз рад и наставе на Универзитету Метрополитан при примени Паралелног модела А дати за једну просечну годину студија при чему под часом подразумева и час наставе, а под сатом се изражава рад студента на пројектима код послодавца (учење кроз рад) и код куће (приказан у оквиру обима наставе на ВШУ)

Паралелни модел А ограничава промену обима учења кроз рад (дефинисан варијантом 1) при повећању учења кроз рад који је повезан са неким предметима студијског програма (варијанте 2 и 3). То ограничење доводи до пропорционално смањивања дела учења кроз рад који се ради независно од наставних обавеза студента, тј. који се реализује по задацима и пројектима послодавца, што је показао графикон на слици 6. На слици 9 приказани су резултати примене овог модела за случај све три веријанте учења кроз рад, уз упоређење и са класичним студијама.

Са практичног аспекта, ограничавање укупног обима учења кроз рад (варијанта 1) је корисно, јер без обзира на радне задатке и студент и послодавац имају унапред дефинисан укупан недељни број сати рада студента код послодавца. Наравно, ова непроменљивост се постиже смањивањем удела учења кроз рад у коме студент ради по задацима послодавца који нису директно повезани са наставним обавезама студента. То може да изгледа неповољније за послодавца, међутим, то не мора да буде тако. Ако послодавац добро дефинише пројекте предмета и пројекте у оквиру три предмета 4. године (варијанте 2 и 3) које студент ради у оквиру својих наставних обавеза, тако да резултати тих пројеката буду од интереса за послодавца, онда послодавац не би требало да има примедбе за примену овог модела, поготову ако је заинтересован за запослење студента по његовом дипломирању. Са применом варијанти 2 и 3 учења кроз рад, примењен дуални модел студија развија компетенције студента врло близу потреба послодавца, те он на овај начин добија потпуно припремљеног дипломираног студента за рад код њега, по његовом дипломирању. Такође, ако се повежу неки од пројеката које студент учењем кроз рад, са пословним потребама послодавца, онда тим радом доприноси и финансијским приходима послодавца, те се тиме његова улагања у учење кроз рад студента у целини или у највећем делу и финансијски враћају у тлоку самих студија студента.

3.2 Паралелни модел Б дуалних студија

На слици 9 приказан је графички приказ распореда времена учења кроз рад и на даљину применом Паралелног модела Б. Овај модел није предвиђен за класични облик наставе.

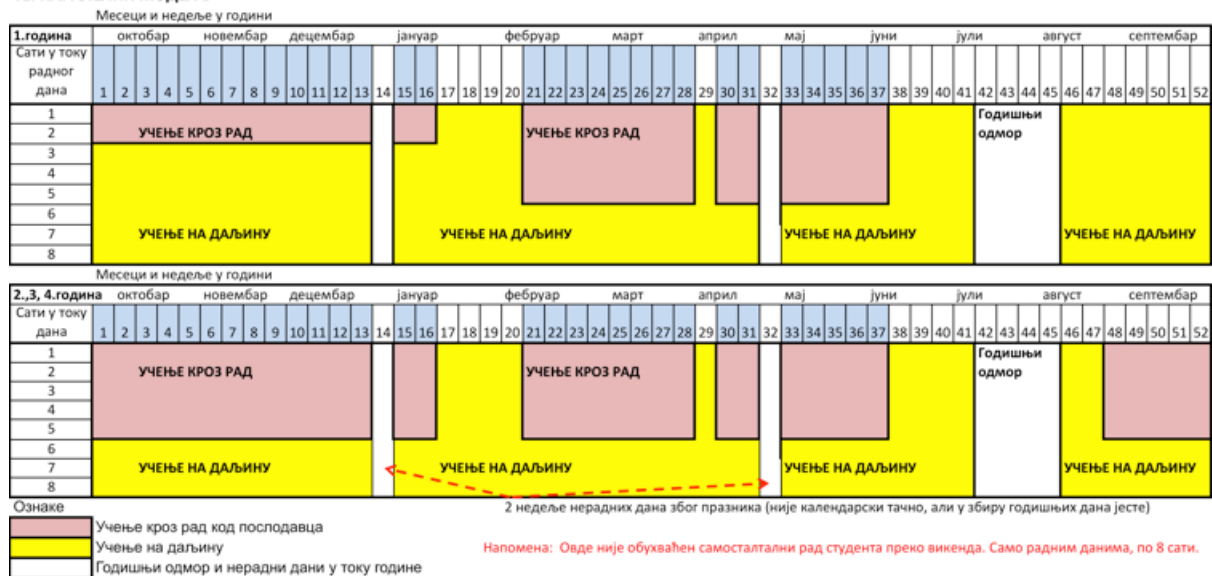
На слици 10 приказани су упоредни резултати анализе примене Паралелног модела Б са и без учења кроз рад, с тим што је учешће учења кроз рад, као и код Паралелног модела А дато дато у три варијанте.

Подаци приказани на слици 10 јасно показују повећање временског учешћа учења кроз рад у варијантама 2 и 3. Као што је то показано на примени Паралелног модела А, може се ово повећање ограничити тим што би се смањивао удео учења кроз рад који није директно повезан са наставом, и на тај начин омогућио студенти више времена за наставу на даљину, која је овде обједињена са самосталним учењем студента, јер се одвија практично на исти начин, и представља једну целину. У случају приказаној на слици, ово ограничење је примењено у случају Варијанте 2, тако да она не смањује време намењено учењу кроз рад. Због ове комбиноване примене овог ограничења, овде се не даје случај примене Паралелног модела Б са ограничењем времена учење кроз рад, јер би анализа показала малу разлику у односу на овај случај делимичног ограничења повећања учења кроз рад (у случају Варијанте 2).

На слици 11 приказан је обим учења кроз рад и учења на даљину применом Паралелног модела Б дуалних студија.

Као то се види у табели на слици 11, примене све три варијанте учења кроз рад задовољава услов да мора да буде већи од 15 ЕСПБ, што у овом случају је снатно више: 25,63 у Варијанти 1, 29,33 у Варијанти 2 и 33,5 у Варијанти 3.

T1: ПАРАЛЕЛНИ МОДЕЛ В

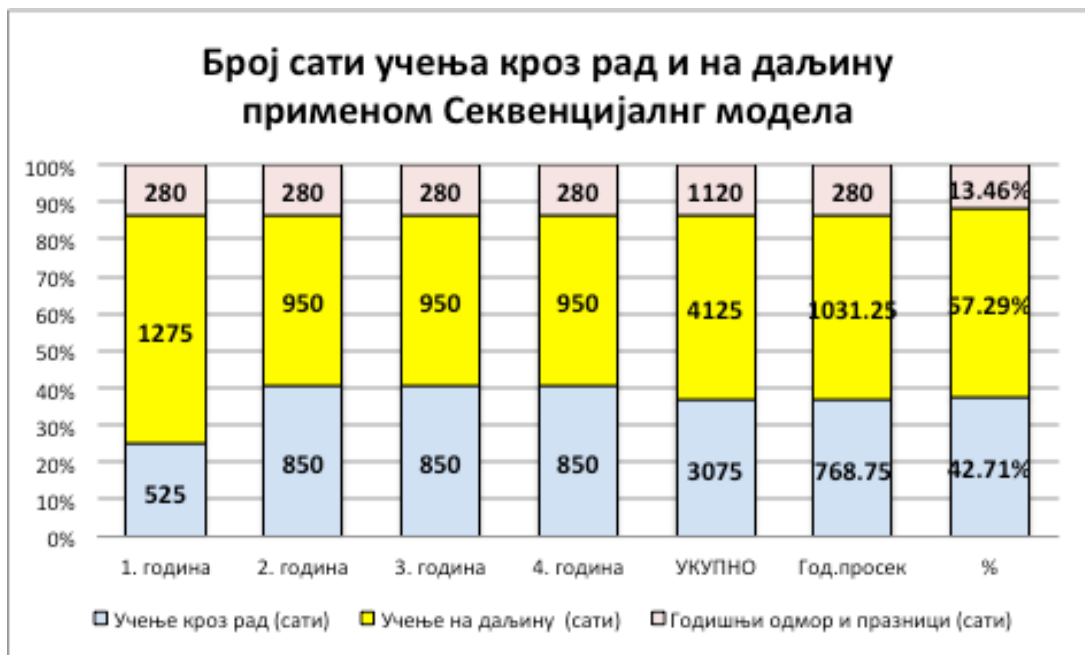


а) грифички приказ распореда учења студента

T2: Паралелни модел Б - настава на даљину и учење кроз рад

	1. година	2. година	3. година	4. година	УКУПНО	Год.просек	%
Учење кроз рад (сати)	525	850	850	850	3075	768.75	42.71%
Учење на даљину (сати)	1275	950	950	950	4125	1031.25	57.29%
Годишњи одмор и празници (сати)	280	280	280	280	1120	280	13.46%
УКУПНО -са одмором и празницима (сати):	2080	2080	2080	2080	8320	2080	
Број сати учења годишње:	1800	1800	1800	1800	7200	1800	100.00%

б) Сати учења кроз рад и наставе на даљину



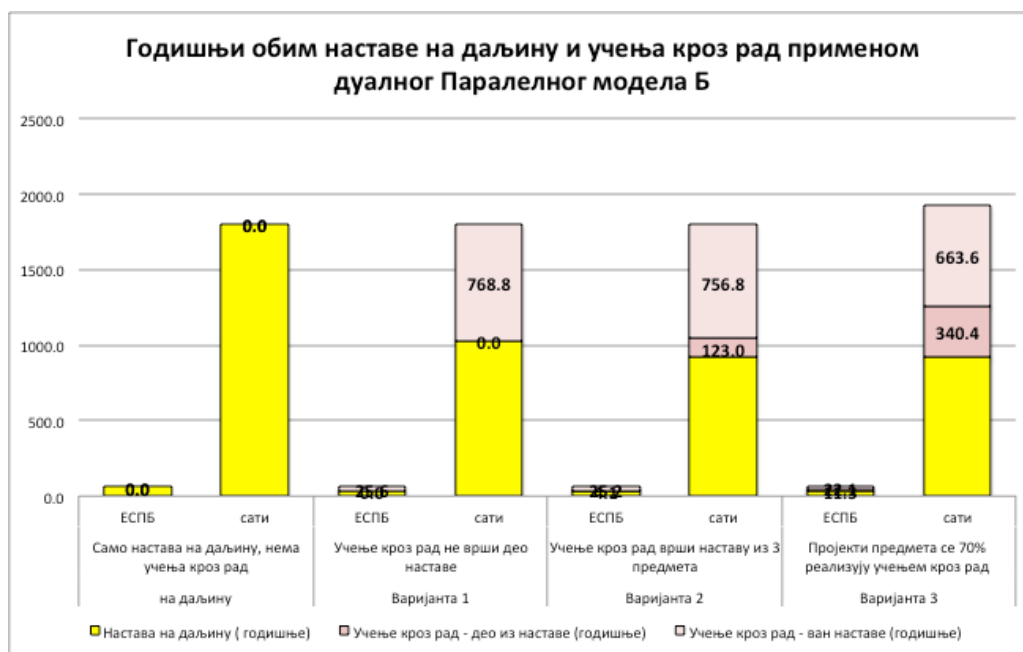
в) Графикон са временима учења студента

Слика 9: Паралелни модел Б дуалних студија са наставом на даљину

ПАРАЛЕЛНИ МОДЕЛ Б СА НАСТАВОМ НА ДАЉИНУ И СА ПРОМЕНЉИВИМ ОБИМОМ УЧЕЊА КРОЗ РАД

	на даљину		Варијанта 1		Варијанта 2		Варијанта 3	
	Само настава на даљину, нема учења кроз рад		Учење кроз рад не врши део наставе		Учење кроз рад врши наставу из 3 предмета		Пројекти предмета се 70% реализују учењем кроз рад	
	ЕСПБ	сати	ЕСПБ	сати	ЕСПБ	сати	ЕСПБ	сати
Настава на даљину (током студија)	240.00	7200.00	137.50	4125.00	122.70	3681.00	106.13	3184.04
Учење кроз рад - део из наставе (студије)	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40	492.00	45.39	1361.67
Учење кроз рад - ван наставе, за послодавца	0.00	0.00	102.50	3075.00	100.90	3027.00	88.48	2654.28
Настава на даљину (годишње)	60.00	1800.00	34.38	1031.25	30.68	920.25	30.68	920.25
Учење кроз рад - део из наставе (годишње)	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	123.00	11.35	340.42
Учење кроз рад - ван наставе (годишње)	0.00	0.00	25.63	768.75	25.23	756.75	22.12	663.57
Збир за студије:	240.00	7200.00	240.00	7200.00	240.00	7200.00	240.00	7200.00
Збир по години:	60.00	1800.00	60.00	1800.00	60.00	1800.00	64.14	1924.24

а) резултати обрачуна сати учења на даљину и учења кроз рад



б) Графички приказ годишњег обима наставе на даљину и учења кроз рад

Слика 10: Упоредни преглед времена учења кроз рад и наставе на даљину применом Паралелног модела А у случају класичне наставе, са проширењем у три варијанте учења кроз рад

T4: Приказ обима учења кроз рад и на ВШУ, исказан у часовима и ЕСПБ наставе

	Варијанта 1		Варијанта 2		Варијанта 3	
1. Обим учења кроз рад исказан у часовима и ЕСПБ	769	сати	880	сати	1004	сати
	25.63	ЕСПБ	29.33	ЕСПБ	33.5	ЕСПБ
2. Обим наставе на ВШУ исказан у часовима и ЕСПБ	1031	сати	920	сати	920	сати
	34.38	ЕСПБ	30.68	ЕСПБ	31	ЕСПБ
Укупно часова и ЕСПБ (1. + 2.)	1800.0	сати	1800.0	сати	1924.2	сати
	60.00	ЕСПБ	60.00	ЕСПБ	64.14	ЕСПБ

Слика 11: Обим учења кроз рад и учења на даљину применом Паралелног модела Б дуалних студија

Приказани резултати анализе примене Паралелног модела Б који користи наставу на даљину јасно указују да овај модел је пожељно користити у следећим случајевима:

- када и студент и послодавац нису у граду коме се одвија класична настава, те је настава на даљину једина опција студирања, или
- када послодавац захтева више времена за рад студента, што овај модел омогућава.

Наравно, предуслов за примену овог модела је да ВШУ има акредитован програм и за наставу на даљину, што је у случају студијског програма ОАС Софтверско инжењерство Универзитета Метрополитан случај, те се студенима може да понуди поред Паралелног модела А, и Паралелни модел Б.

Приказани резултати анализе примене Паралелног модела Б који користи наставу на даљину јасно указују да овај модел је пожељно користити у следећим случајевима:

- када и студент и послодавац нису у граду коме се одвија класична настава, те је настава на даљину једина опција студирања, или
- када послодавац захтева више времена за рад студента, што овај модел омогућава.

Наравно, предуслов за примену овог модела је да ВШУ има акредитован програм и за наставу на даљину, што је у случају студијског програма ОАС Софтверско инжењерство Универзитета Метрополитан случај, те се студенима може да понуди поред Паралелног модела А, и Паралелни модел Б.

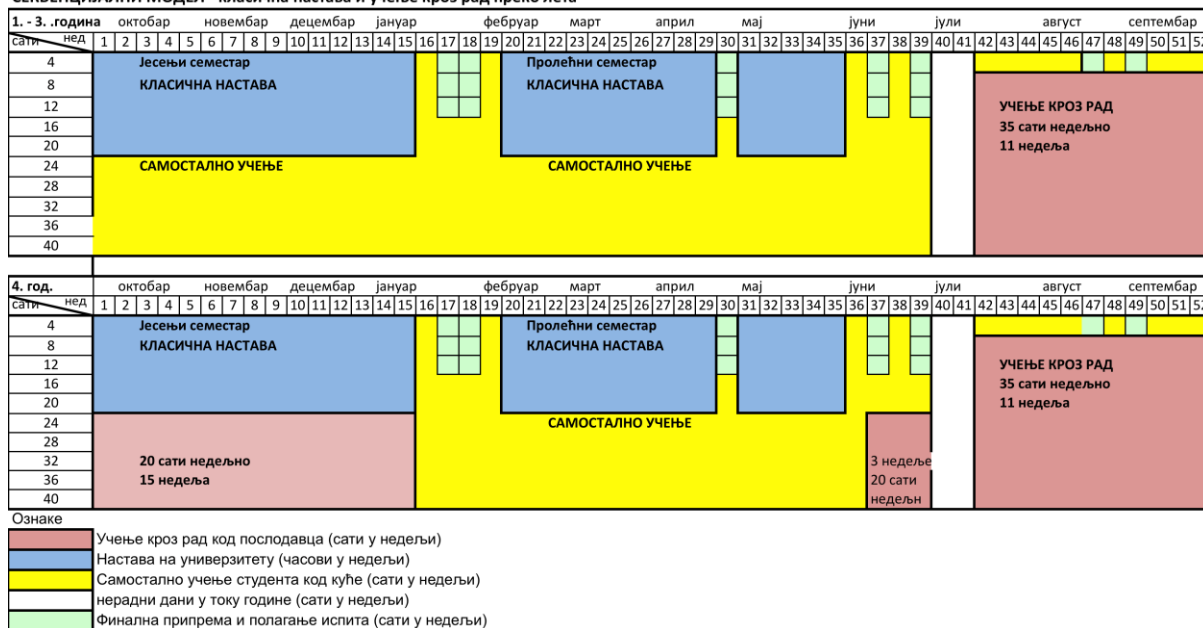
3.3 Секвенцијални модел дуалних студија

Секвенцијални модел омогућава редно повезивање времена учења на ВШУ и учења кроз рад. Периоди учења на ВШУ и учења кроз рад могу бити недеље, месеци, триместри и семестри. Њихова примена у комбинацији са класичном наставом је отежана јер захтева да се њено одвијање прилагоди захтевима учења кроз рад, што најчешће није погодно за студенте класичних студија. У случају наставе на даљину то није проблем, јер је она врло прилагодљива захтевима учење кроз рад. Ако се уместо класичне, примени настава на даљину, као у случају Паралелног модел Б, врло лако се тај модел може да трансформише у секвенцијални модел који има периоде учења прилагођене потребама послодавца. Пошто постоји више могућих периода, то се овде не наводи секвенцијални модел са применом наставе на даљину, јер се при његом коришћењу могу применити резултати примене Паралелног модела Б. Једино се мења распоред учења, тј. мора да се дефинишу временски периоди када се само учи на ВШУ и кад се само ради код послодавца.

Секвенцијални модел који се овде анализира предвђа нормално одвијање класичне наставе од октобра до јуна (заједно са испитима), а преко летњих месеци се планира рад студена код послодавца, тј. његово учење кроз рад. Пошто се та наставе не одвија паралелно са наставом, то није могуће пребацити део наставе који се у претходним случајевима пребацивао и Варијанти 2 и 3. Када би се то урадило, онда студенти не би могли да изађу на испите из тих предмета, јер би радили пројектни део тих испита тек у летњим месецима. Тако се у овом случају, примењује само Варијанта 1 учења кроз рад, тј. варијанта у којој студенти раде по задацима и пројектима који нису директно повезани са њиховим наставним обавезама.

На слици 12 је приказан секвенцијални модел који садржи 30 недеља класичне наставе и 11 недеља са по 35 сати учења кроз рад недељно. У току године студент има и укупно 15 нерадних дана (не рачуналући дане викенда) и нема простор са нормалан годишњи одмор. Остало време у оквиру 40-то сатне радне недеље је време предвиђено са смостално учење студента. На слици 14.а приказан је графички распоред учења студента, б) приказана је табела са обрачунатим сатима активне наставе, самосталног учења и учења кроз рад студента, а у делу в) су ти подаци приказани графички. а) Графички приказ распореда учења

СЕКВЕНЦИЈАЛНИ МОДЕЛ - класична настава и учење кроз рад преко лета

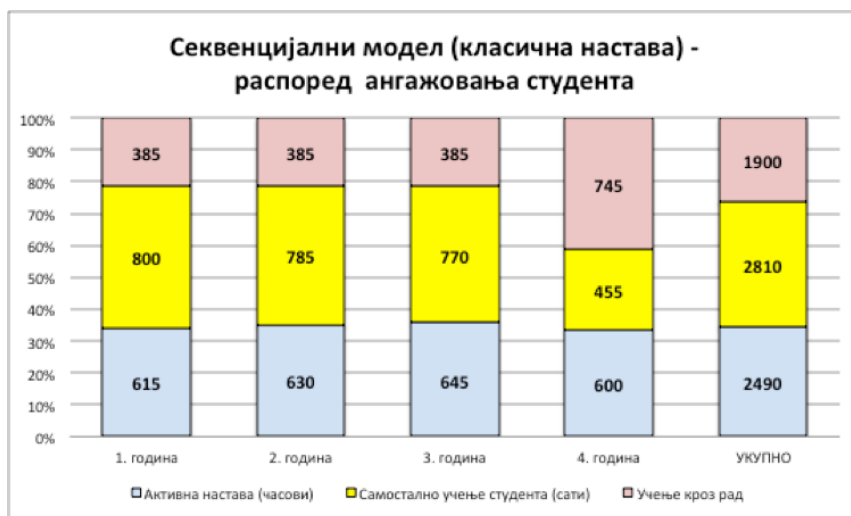


а) Графички приказ времена класичне наставе, времена учења кроз рад и самосталног учења студента

T1: Секвенцијални модел - класична настава

	1. година	2. година	3. година	4. година	УКУПНО	Год.просек	%
Активна настава (часови)	615	630	645	600	2490	622.5	35%
Самостално учење студент	800	785	770	455	2810	702.5	39%
Учење кроз рад	385	385	385	745	1900	475	26%
празници и нерадни дани	10	120	120	120	370	92.5	
Укупно са нерадним данима	1810	1920	1920	1920	7570	1892.5	
Број сати учења годишње	1800	1800	1800	1800	7200	1800	100%
Настава + самост. учење	1415	1415	1415	1055	5300	1325	74%

б) Времена активне наставе, учења кроз рад и самосталног учења студента



в) Графички приказ часова наставе, сати самосталног учења студ и сат учења кроз рад

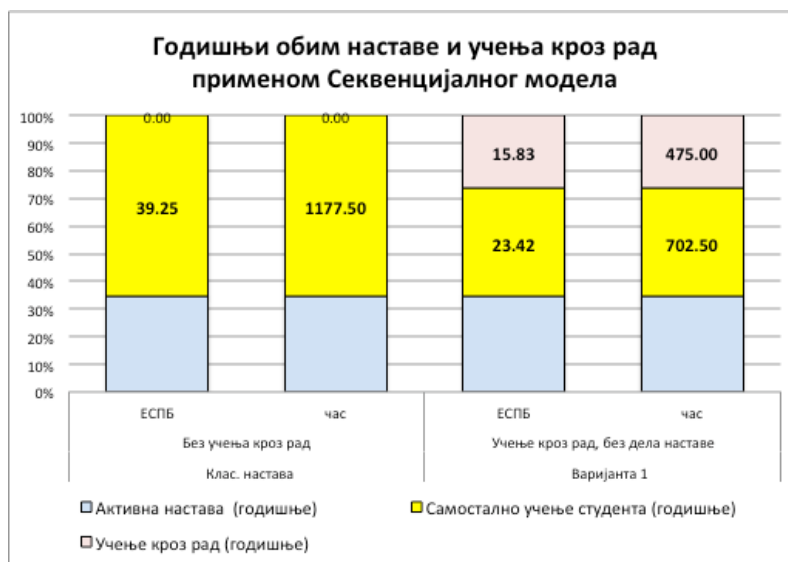
Слика 12: Секвенцијални модел са класичном наставом и учењем кроз рад

Као што се види на слици 12, у прве три године распоред рада је непроменљив, међутим, у 4. години студија долази до промене, јер се у акредитованом програму ОАС Софтверско инжењерство предвиђа у 7. семестру стручна пракса и она се тада реализује обједињено са учењем кроз рад у трајању од 15 недеља, са по 20 сати рада недељно. Други изузетак у односу на прве три године студија је период учења кроз рад у трајању од 3 недеље са по 20 сати рада недељно у јуну месецу. Ови периоди учења кроз рад су неопходни да би се испунио захтев Стандарда 17 да учење кроз рад, изражен ЕСПБ бодовима у просеку годишње не сме да буде мањи од 15 ЕСПБ. Очигледно је да је у 4. Години студија студентима доста смањено време за самостално учење, али је то неминовност због поменутог услова. Учење кроз рад у току 11 летњих недеља, у све четири године студија са по 35 сати рада недељно, није довољно да би се задовољио услов да учење кроз рад мора да буде најмање у обиму од 15 ЕСПБ, тј. просечно од 450 сати годишње. Табела и графикон на слици 13 приказују обим наставе и учења кроз рад применом Секвенцијалног модела.

СЕКВЕНЦИЈАЛНИ МОДЕЛ СА КЛАСИЧНОМ НАСТАВОМ И УЧЕЊЕМ КРОЗ РАД ПРЕКО ЛЕТА

	Само класична наст.			1. варијанта		
	Универзитет 100% покрива наставу. Нема учења кроз рад.			ВШУ 100% покрива наставу. Учење кроз рад је независно од наставе		
	ЕСПБ	часови	сати	ЕСПБ	часови	сати
Активна настава -целе студије	83.00	2490.00	0.00	83.00	2490.00	0.00
Самостално учење студента током студија	157.00	0.00	4710.00	93.67	0.00	2810.00
Учење кроз рад - током студија	0.00	0.00	0.00	63.33	0.00	1900.00
Активна настава (годишње)	20.75	622.50	0.00	20.75	622.50	0.00
Самостално учење студента (годишње)	39.25	0.00	1177.50	23.42	0.00	702.50
Учење кроз рад (годишње)	0.00	0.00	0.00	15.83	0.00	475.00
Збир за студије:	240.00	2490.00	4710.00	240.00	2490.00	4710.00
Збир по години:	60.00	622.50	1177.50	60.00	622.50	1177.50

а) Часови класичне наставе и сати учења кроз рад



б) Обим класичне наставе и учења кроз рад

Слика 13: Примена Секвенцијалног модела учења кроз рад

На слици 14 приказана је табела која приказује обим учења кроз рад и наставе на универзитет, израженог преко броја ЕСПБ бодова и преко броја часова. Она показује да приказан Секвенцијални модел учења кроз рад задовољава минималне услове дефинисане Стандардом

17 и узорком Елабората, јер учење кроз рад има 15.83 ЕСПБ, одн. 475 сати (минимум је 15 ЕСПБ, одн. 450 сати) и број часова наставе од 623 (минимум је 450 часова).

Т4: Приказ обима учења кроз рад и на ВШУ, исказан у часовима и ЕСПБ наставе		Варијанта 1	
1. Обим учења кроз рад исказан у часовима и ЕСПБ	622.5	часова	44.17 ЕСПБ
2. Обим наставе на ВШУ исказан у часовима и ЕСПБ	475	часова	15.83 ЕСПБ
Укупно часова и ЕСПБ (1. + 2.)	1097.5	часова	60.00 ЕСПБ

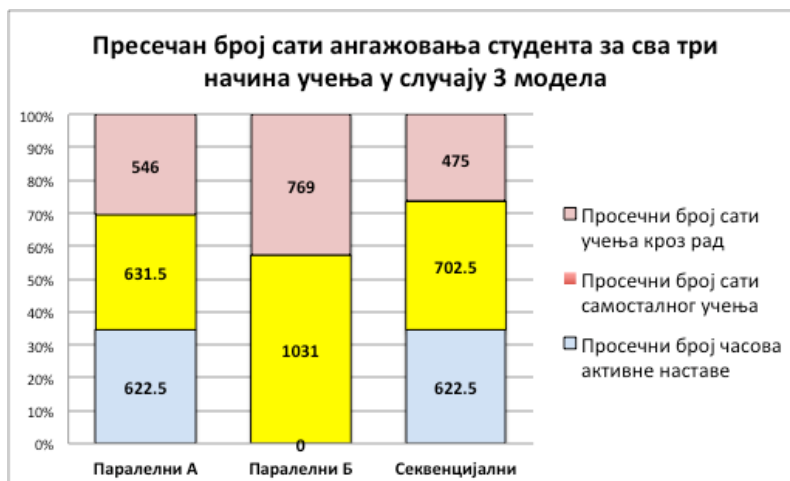
Слика 14: Обим учења кроз рад и у настави при примени дуалног Секвенцијалног модела

3.4 Упоредњење три модела студија кроз рад

На основу датих табела Т2 за сва три приказана модела за примену дуалног модела студија (слике 5, 10 и 13), креирана је табела Т4 која даје упоредне податке о броју сати које обезбеђују за наведене облике учења, а која је приказана на слици 15.

Распоред времена учења на просечном годишњем нивоу			
	Паралелни А	Паралелни Б	Секвенцијалн
Просечни број часова активне наставе	622.5	0	622.5
Просечни број сати самосталног учења	631.5	1031	702.5
Просечни број сати учења кроз рад	546	769	475
Укупан просечан број сати учења	1800	1800	1800

а) Просечана годишња времена учења



б) Графички приказ времена из горње табеле

Слика 15: Упоредњење три модела дуалних студија

По структури, Паралелни модел А и Секвенцијални модел су слични, сем што паралелни модел А даје већи број сати за учење кроз рад (546 сати) од броја сати које даје секвенцијални (475 сати), а који обезбеђује више времена студенту за самостално учење (702,5 сати) у односу на паралелни модел А (632,5 сати).

Паралелни модел Б се разликује од претходна два јер не подржава класичну наставу, и замењује је наставом на даљину (онлајн). Он обезбеђује, зауврат, највећи број сати за учење уз рад (769 сати) и погодан је за студенте и послодавце који не живе, односно, не послују и истом граду у коме Универзитет Метрополитан обезбеђује класичну наставу (Београд и Ниш). Он захтева већи

напор студента, јер мора сам да се организује у примени наставе на даљину (што захтева самодисциплину). Међутим добар сет наставних материјала (видео снимци предавања, слајдови, мултимедијални наставни материјал (текст, слике, видео) који нуди Систем за е-учење универзитета, као и онлајн и асинхроне консултације са наставником и сарадницима на предмету, омогућава исти квалитет наставе као и класична настава, али уз предуслов да студент користи те могућности и да редовно учи у складу са постављеним планом.

Неповољност Секвенцијалног модела дуалних студија је што он не може да подржи варијанте 2 и 3 учења кроз рад, тј. не може да се у летњим месецима раде сва три предмета 4. године (варијанта 2) и пројекти предмета (варијанта 3), јер ако би се то радило у облику учења кроз рад у летњим месецима, студенти не би имали предуслове за излазак на испите све до септембарског и октобарског рока. Евентуално би се на овај начин могли да пренесу на учење кроз рад предмети SE490 Стручна пракса и SE495 Завршни рад, јер се они могу полагати у септембарском или октобарском року 4. године студија. Наравно, ако студент одлучи да мало продужи своје студије, он ово може да реализује у договору са послодавцем. Тиме би он део обавеза из варијанти 2 и 3 могао да пребаци на учење кроз рад у летњим месецима када је у 4. години студија, али, за прве три године студија то не би било препоручљиво, јер би омело редовно студирање по принципу "година-за-годином". Само у случају тзв. продуженог студирања, или учења кроз рад, то би било могуће, мада је правно то дискутабилно, јер студент дуалних студија нема са послодавцем уговор о раду, већ уговор о учењу кроз рад, којим се не успоставља радни однос студента, већ само његово учење кроз рад за време студија, а он је и даље студент који има обавезу да 40 сати недељно студира, укључујући и учењем кроз рад. Он није у радном односу. Зато сматрамо да та опција "продуженог студирања" дуалних студената по описаном Секвенцијалном моделу дуалних студија није могућа.

Секвенцијални модел се може припремити на дугачији начин, у односу на онај који је овде приказан на годишњем ниво. На пример, ако би студенти имали наставу 3 дана у недељи, а два дана провели на раду код послодавца, онда би тај секвенцијални модел могао да преузме са учењем кроз рад и послове које се преносе на учење кроз рад у варијантама 2 и 3. Међутим, спровођење овог модела утиче на распоред часова осталим студентима који не студирају по моделу дуалних студија, и њима три дана интензивне наставе (по седам часова дневно, у просеку), вероватно не би одговарало. А организовање посебне наставе за студенте дуалних студија није ни организационо (простор) ни финансијски прихватљиво за ВШУ. То може бити прихватљиво само за ВШУ које се специјализују да нуде само дуални модел студирања и које имају довољан број студената дуалних студија, да би ово било прихватљиво и одрживо за ВШУ. Такве ВШУ и у Европи су реткост, јер је пракса показала, да је за овакав вид студирања заинтересован један мањи број студената. Зато, Универзитет Метрополитан није планирао употребу секвенцијалног модела на недељном, већ само на годишњем нивоу.

Секвенцијални модел је могућ применити и применом триместра, тако да се тромесечни периоди наставе и учења кроз рад, секевенцијално примењују, али и то захтева посебну организацију студија само за дуалне студенте, што вероватно не би било остварљиво у Србији, јер се не очекује велики број студената заинтересованих за овај вид студирања (а и послодаваца), те је питање одрживости и исплативости ових студија, са становишта ВШУ, проблематично.

Циљ Универзитета Метрополитан је да послодавцима и студентима понуди што већу флексибилност у дуалном студирању, те поред наведена три основна модела, могуће је је коришћење и успореног (за запослене студенте) или убрзаног студирања (за одличне студенте), мада је модул **Дуално образовање и учење кроз рад** намењен студентима који могу да посвете 40 сати недељно својим студијама, као што је то и Законом о високом образовању дефинисано. Међутим, пракса показује да неки студенти током студија имају тенденцију да се запошљавају, после 2. или 3. године студија, те им се онда нуди прелазак са Паралелног А или Секвенцијалног модела, на Паралелни модел Б (са наставом на даљину) у додатној опцији и успореног студирање.

Поред наведеног, у циљу понуде што веће флексибилности у организацији студија по дуалном моделу студирања, а да се не угрозе услови дати у Стандарду 17, студентима и послодавцима се дају и следеће напомене и могућности:

1. Дати распоред ангажовања студента је само оквир. У договору са послодавцем, студентом и универзитетом, овај распоред се може кориговати, с тим да не буде угрожена планирана активна настава на ВШУ.
2. Уколико послодавац то захтева, могуће је да студент у првој години нема учење кроз рад, али најчешће уз додатни услов да тај део надокнади већим бројем сати за учење кроз рад у преостале три године.
3. Студенти класичне наставе или наставе на даљину могу у току студија да пређу на дуални модел студирања, уз договор све три стране.
4. Студенти дуалног модела студија, могу у току студија да пређу на уобичајен начин студирања (класичан, хибридни и онлајн облик студирања)
5. Ова и друга правила се дефинишу посебним општим актом који регулише примену дуалног модела студија на Универзитету Метрополитан.

По правилу, учење кроз рад се у целости реализује код послодавца. У случајевима када је то неопходно, може се делимично учење кроз рад пренети и трећим лицима сагласно Стандару 17. У случају да студенти желе да учествују у тимском развоју Информационог система Универзитета Метрополитан (који је у континуалном развоју), онда они могу у Иновационом центру Универзитета Метрополитан у Нишу да, заједно са сарадницима универзитета, раде на развоју информационог система. У том случају Универзитет преузима функцију њиховог послодавца, јер једино на универзитету могу да реализују развој информационог система универзитета. Добра страна овог решења је што се у овом случају функција ментора послодавца и ментора универзитета спаја, те се постиже идеална координација учења студента кроз рад и његовог учења наставом.

4 Закључак

У овом документу су представљена три основна модела дуалних студија које ће користити Универзитет Метрополитан у наредним годинма, а то два паралелна (један са класичном наставом, а други са наставом на даљину), и трећи секвенцијални, који у летњим месецима када студент током 11 недеља прати по 35 сати недељно, а у четвртој години, рад код послодавца се повећава са још 18 недеља, са по 20 сати недељно. Сва три модела могу да задовоље захтеве за акредитацију дуалног модела студија дефинисаног Стандардом 17.

Поред ова три основна модела, могуће су њихове модификације у случају потреба појединих послодаваца, при чему се мора увек водити рачуна да добијено специфично решење задовољава критеријме дефинисане Стандардом 17 и Саконом о дуалном моделу студија. Пре конкретној примени ових модела, неопходне је ићи у детаљније моделирање како бисе обухватила оптерећења студената и на недељној бази, јер се може десити да, гледајући цео студијски програм, или само једну, просечу годину студија, буду задовољенои сви критеријуми Стандарда 17, а када се сачини детаљана симулација реализације модела студирања, може да се деси да на пример, предвиђени обим рада код послодавца није довољан да би се реализовала идеја конкретног решења. Због тога је неопходно, да се при имплементацији наведених модела, користе детаљнији модели симулације наставе и учења кроз рад, на недељној бази.

Да би Универзитет Метрополитан могао да брзо реагује на захтеве појединих послодаваца, развијен је Симулациони модал дуалних студија, који користи наведена три основна модела дуалних студија, али омогућава и детаљну симулацију рада студената на недељној бази, и о томе ће бити више речи у документу D4.2.1