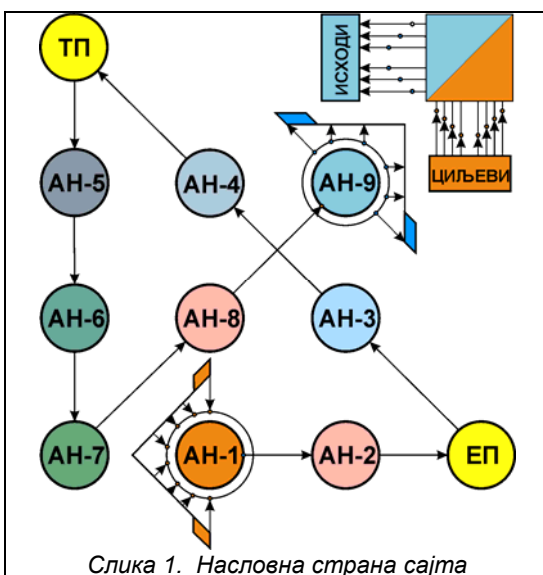


МАШИНЕ АЛАТКЕ М ВОДИЧ

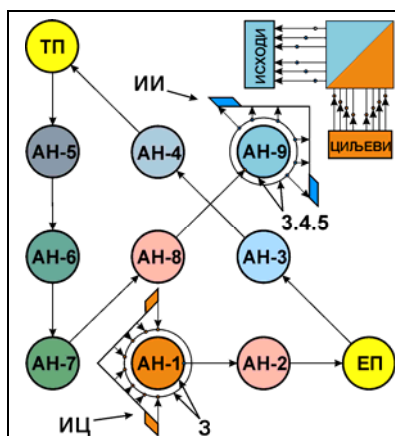
Овај предмет је изборни на Мастер студијама на позицији 3.4.5. Због тога не мора бити подешен и за немотивисане полазнике овог курса, већ за оне који су проучили програм овог предмета, одабрали га и одлучили да у истом семестру положе и завршни испит у радној недељи XV. Полазне поруке полазницима овог курса су следеће:

- Постоји сајт за овај предмет: http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ma_bsc/index_m.htm. На њему су сви потребни документи за полазнике овог курса.
- Овај сајт није намењен за самостално учење, или за студирање на даљину. Предмет се одвија упредним радом у учионици, Лабораторији за машине алатке и код куће, све по упутствима предметног наставника и асистената. Први школски час у овом курсу троши се на приказ предмета у целини и на договор о раду.
- Полазници овог курса после тог првог часа знају све своје обавезе у свакој од 15 радних недеља започетог семестра, план рада и правила за стицање оцене.

У овом водичу су кратки прикази **структуре** и **програма** овог предмета.



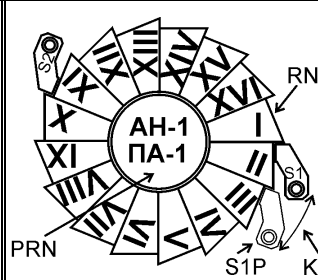
Структура предмета. Насловна страна сајта предмета изгледа као на слици 1. Симболично је то путоказ за стицање знања у девет програмских целина: АН-1 до АН-9. Свака од њих има унапред планиране и прописане активности у изради задатака, раду у Лабораторији и раду код куће, са пратећим документима. Уз то су и линкови ка *Циљевима* и *Исходима* предмета по Књизи предмета коју објављује Факултет. Користе се и ова два симбола за сликовито приказивање и/или праћење одвијања предмета: Путоказ, слика 2. и Скаквица, слика 3. Првим се указује на корист од правилног и/или планског рада на започетом послу. Другим се поново подсећа на непоновљивост прилика да се започети посао заврши школски, уз помоћ инструктора и у адекватном окружењу одабраних и припремљених ресурса за студирање тема овог предмета. У току целог курса полазници се подстичу да уредно и систематично формирају своју документацију за овај предмет.



У затеченом окружењу врши се идентификација (ИЦ) циљева предмета. По њима се поставе задаци за предмет Машине алатке М имајући у виду расположиво знање (З) полазника курса. Тим знањем је потребно да се интерпретирају циљеви. На завршетку курса може се показати стечено знање у овом курсу (3.4.5) и по томе дати интерпретација исхода предмета (ИИ).

Путоказ је по облику познато спајање девет позиција (АН-1 до АН-9) са само четири линије. На тој путањи има места и за друге догађаје: експерименталан рад и разне пробе и провере (ЕП), а онда и за увежбавање комплетирања елабората о стеченом знању по уобичајеним правилима за техничку комуникацију (ТП).

Слика 2. Симбол први: Путоказ



Механизмом скаквице неко кретање се усмерава увек у једном смеру. Точак са 16 кракова симболизује програм предмета.

По Календару наставе и испита (КНИ) точак се позиционира на текућу радну недељу (RN). На почетку курса се прва радна недеља предмета поклопи са првом радном недељом Факултета (I). Програм текуће радне недеље (PRN) исписује се у средишту точка. Скаквица S2 осигурава сталан смер обртања точка, а скаквица S1 померање точка врши за сваку нову радну недељу враћањем у позицију S1P, па обртањем за шеснаестину пуног круга.

Слика 3. Симбол други: Скаквица

План предмета показан је на слици 4. Постављен је по Књизи предмета. За реализацију овог плана на располагању је 14 радних недеља, а у петнаестој радној недељи је Завршни испит: Тај дан се користи да полазници овог курса прво прикажу планиране презентације, јер се и оцене тих презентација урачунавају у завршну оцену.

Водич за предмет
МАШИНЕ АЛАТКЕ М

Рекапитулација плана предмета Машине алатке М														
Радна недеља	Наставне активности на Факултету													
	Активна настава									Провера знања				
	Предавања (теоријска настава)				Вежбања (практична настава)					Преглед и оцена задатака	Тестови са оцењивањем	Колоквијуми са оцењивањем	Укупни обим	Недељно оптерећење на факултету
	Предавање новог градива које се проверава на завршном испиту		Разрада и примери предаваног градива		Вежбања аудиторна	Вежбања лабораторијска	Израда семинарског рада	Консултација	Укупни обим					
	Тема	Обим	Тема	Обим										
1	АН-1	3			ПА-1				2					5
2	АН-2	3	АР-1	2										5
3	АН-3	2	АР-2	2				ПС-1	1					5
4								ПС-2	3		ЗТ-1		2	5
5								ПС-3	2			ЗК-1	3	5
6	АН-4	2	АР-3	2				ПС-4	1					5
7	АН-5	2	АР-4	2							ЗТ-2		1	5
8	АН-6	2	АР-5	2	ПА-2				1					5
9						ПЛ-1			3		ЗТ-3		2	5
10	АН-7	2				ПЛ-2								5
11	АН-8	2				ПЛ-3			3					5
12	АН-9	2						ПС-5	3					5
13						ПЛ-4								5
14						ПЛ-5			3		ЗТ-4		2	5
15						ПЛ-6								5
16						ПЛ-7			5					5
17						ПЛ-8								5
Σ		20		10					30		ЗИ: у+пс+пп		5	5
													15	75

Самостални рад студента

Слика 4. План предмета

Програм предмета. Одвија се разрадом планираних тема по Путоказу са слике 1. На слици 5. је показано како је свака од тих тема припремљена за обраду навођењем списка активности које се одвијају у оквиру разраде те теме:

- АН-* за предавање новог градива,
- АР-* за разраду тог новог градива,
- ЗК-* за колоквијум.
- ПА-* за аудиторну вежбу,
- ПЛ-* за лабораторијску вежбу,
- ПС-* за семинарски рад,
- ЗТ-* за тест и

За несметано одвијање ових активности припремљени су подсетници као полазни документи. Свакако се подразумева активно учешће студента на часовима предавања новог градива, када ће се давати детаљна интерпретација тих полазних докумената, у припреми и изради семинарског рада, који је у овом предмету кључни резултат рада сваког полазника овог курса појединачно, на лабораторијским вежбама и на аудиторним вежбама. Документи за овај предмет разврстани су у следеће групе (Г):

Г1) О предмету (hh.pdf, masine_m_vodic.pdf, masine_m_struktura.pdf, masine_m_program.pdf). Овај документ је masine_m_vodic.pdf.

Г2) Ресурси. Подгрупа Рукописи и подсетници (ha1_m.pdf до ha9_m.pdf); подгрупа Лабораторија (lv1_m.pdf до lv4_m.pdf) и засебан документ ps_m.pdf са својим линковима ка припремљеној експерименталној бази.

Г3) План рада (kalendar.pdf, masine_m_plan_rada.pdf).

Г4) Поени и оцена (poeni_m.pdf, pitanja_m.pdf).

До сваког од ових докумената долази се праћењем линкова који су расположиви на сајту овог предмета.

На насловној страни подсетника, слика 6, су и сви подаци о Факултету, предмету и предметном наставнику, али и симбол скакавице да подсети на потребне документе за ту прилику и да је та прилика једнствена – непоновљива. На левој маргини је попис свих тема са назнаком текуће теме масним подвученим словима. Додат је неизоставни рефрен: *Студенту ће на крају овог курса остати стечено знање и елаборат са подсетником шта је још могао научити.* На дну је други рефрен: *Овај документ је компактан и намењен је за школске потребе. Његово тумачење ваља почети тек када се има довољно времена. Најбоље је то чинити уз помоћ инструктора и у целом окружењу припремљеном за предмет Машине алатке.*


Очекује се да могућим полазницима овог курса то може бити довољно да одлуче да ли да даље проуче документе на линку О предмету, а онда и остале линкове, или да одустану од бирања овог предмета.

Водич за предмет
МАШИНЕ АЛАТКЕ М

Рекапитулација програма предмета Машине алатке М

РБ	ознака	Наставна активност	недеља
1.	АН-1	Технолошка платформа за машине алатке. Ресурси за предмет.	1
2.	ПА-1	Прва аудиторна вежба: Ресурси за студирање машина алатки.	1
3.	ЗТ-1	Први тест: За теме АН-1, АН-2 и АН-3.	4
4.	АН-2	Механизми машина алатки	2
5.	АР-1	Разрада теме АН-2: Примери носећих структура, вођица, главних вретена итд.	2
6.	ЗТ-1	Први тест: За теме АН-1, АН-2 и АН-3.	4
7.	ЗК-1	Први колоквијум: Решавање задатка из програма теме АН-2.	5
8.	АН-3	Конфигурисање машина алатки	3
9.	АР-2	Разрада теме АН-3: Методи конфигурирања нових машина алатки.	3
10.	ЗТ-1	Први тест: За теме АН-1, АН-2 и АН-3.	4
11.	АН-4	Управљање машина алатки отворене архитектуре	6
12.	АР-3	Разрада теме АН-4: Систем EMC2 за управљање машина алатки.	6
13.	ЗТ-2	Други тест: За тему АН-4.	7
14.	АН-5	Објектно програмирање машина алатки	7
15.	АР-4	Разрада теме АН-5: Протокол STEP-NC за програмирање машина алатки.	7
16.	ЗТ-3	Трећи тест: За теме АН-5 и АН-6.	9
17.	АН-6	Испитивање машина алатки и обрадних система	8
18.	АР-5	Разрада теме АН-6: Примери комплета процедура за испитивање машина алатки.	8
19.	ПА-2	Друга аудиторна вежба: План и програм лабораторијског рада.	8
20.	ЗТ-3	Трећи тест: За теме АН-5 и АН-6.	9
21.	ПЛ-1	Упутство за извођење прве лабораторијске вежбе: Статичка крутост обрадног система.	9
22.	ПЛ-2	Упутство за извођење друге лабораторијске вежбе: Испитивање тачности стругова.	9
23.	ПЛ-3	Прва лабораторијска вежба: Статичка крутост обрадног система.	10
24.	ПЛ-4	Друга лабораторијска вежба: Испитивање тачности стругова.	11
25.	ПЛ-5	Упутство за извођење треће лабораторијске вежбе: Радна тачност нумерички управљаних глодалица.	13
26.	ПЛ-6	Упутство за извођење четврте лабораторијске вежбе, која може бити једна од ове две: Тест кружне интерполације, или, Једно комбиновано испитивање обрадног система.	13
27.	ПЛ-7	Трећа лабораторијска вежба: Радна тачност нумерички управљаних глодалица.	14
28.	ПЛ-8	Четврта лабораторијска вежба: Тест кружне интерполације, или, Једно комбиновано испитивање обрадног система.	14
29.	АН-7	Комплексне машине алатке	10
30.	ЗТ-4	Четврти тест: За теме АН-7, АН-8 и АН-9.	13
31.	АН-8	Опрема машина алатки и обрадних система	11
32.	ЗТ-4	Четврти тест: За теме АН-7, АН-8 и АН-9.	13
33.	АН-9	Ресурси за развој машина алатки и обрадних система	12
34.	ЗТ-4	Четврти тест: За теме АН-7, АН-8 и АН-9.	13
35.	ПС	Израда семинарског рада на одабрану тему: Једну од сталних, TS1, TS2, TS3, или на неку другу.	3-12
36.	ПС-1	Избор теме за семинарски рад и формирање плана рада у учионици и Лабораторији за машине алатке.	3
37.	ПС-2	Менторски рад на изради семинарског рада: Пројектовање и израда лабораторијског постројења за потребе семинарског рада, у учионици и у Лабораторији за машине алатке.	4
	ПС-3		5
	ПС-4		6
38.	ПС-5	Комплетирање лабораторијског постројења које је предмет семинарског рада, пробни рад постројења и комплетирање елабората семинарског рада.	12
39.	ЗИ: у+пс+пп	Завршни испит.	15
40.	ЗИ: у	Усмени испит.	15
41.	ЗИ-пс	Презентација самостално урађеног семинарског рада.	15
42.	ЗИ: пп	Презентација остатка елабората, од чега је неизоставни део дневник са лабораторијских вежби.	15
Очекивани резултати од студента за предмет Машине алатке М			
<p>Очекује се да студент стриктно поштује кућни ред у Лабораторији за машине алатке ради своје безбедности и распоред часова да би остварио ове резултате у задовољавајућем обиму:</p> <p>А) Елаборат за предмет бар са овим целинама: (1) Подсетници, међу којима су и пратећи писани материјали за сваку обрађивану тему. (2) Семинарски рад. (3) Дневник са лабораторијских вежби. (4) Рукопис са предавања новог градива. (5) Рукопис са разрада новог градива. (6) Дневник рада са унетим подацима о успеху на свакој провери знања посебно. (7) Прилог са самосталним допунским радом.</p> <p>Б) Неки допринос сајту предмета и/или нека сугестија за дораду предмета.</p> <p>Главне поруке су:</p> <ul style="list-style-type: none"> Одабране теме су сада актуелне, или њихово време тек долази, да би се стекла употребљива знања. Све своје обавезе студент зна од прве радне недеље и оне се не мењају за време трећања курса. У овом предмету се учи како концепирати, конфигурирати и направити и/или припремити машину алатку за планирану технологију, или за своје потребе. 			

Слика 5. Резиме програма предмета

	Универзитет у Београду Машински факултет Мастер студије Катедра за производно машинство	Предмет: Машине алатке М Статус предмета: Изборни, 3.4.5 http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ma_bsc/index_m.htm Професор: Милош Главоњић
НА-1	ТЕХНОЛОШКА ПЛАТФОРМА ЗА МАШИНЕ АЛАТКЕ. РЕСУРСИ ЗА ПРЕДМЕТ.	
Програмске целине за лакше дефинисање програма предмета Машине алатке М: МА1 Сага о машинама алаткама и технолошким системима ; МА2 Конфигурисање машина алатки; МА3 Механизми машина алатки; МА4 Погони и преносници машина алатки; МА5 Управљање машина алатки; МА6 Програмирање машина алатки; МА7 Опрема машина алатки; МА8 Темелји и остаци машина алатки; МА9 Испитивање машина алатки; МА10 Варијетети машина алатки; МА11 Ресурси за развој машина алатки; МА12 Технолошка платформа за машине алатке.	Ова тема припада целини МА1: САГА О МАШИНАМА АЛАТКАМА И ТЕХНОЛОШКИМ СИСТЕМИМА	
	Подршка за ову наставну јединицу су:	
	<ul style="list-style-type: none"> • АН-1: Предавање новог градива. • ПА-1 Прва аудиторна вежба: Ресурси за студирање машина алатки. • НА-1: Овај пратећи писани материјал тачно за ову тему, ha1_m.pdf. • ПС: Уводни документ о семинарским радовима и полазна понуда тема, ps_m.pdf. • Допунски материјал са сајта предмета и самостално прибављена литература. За показивање стеченог знања и стицање поена за то знање за ову наставну јединицу користи се: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ЗТ-1 Први тест: За теме АТ-1, АТ-2 и АТ-3, у радној недељи XIV. 	
	НА1.0 ПРЕДГОВОР У програму предмета ова целина је постављена на следећи начин: Уводи се појам технолошке платформе и тумачи на примерима платформи из домена технологија, а онда и технолошких система. Даје се структура једне технолошке платформе за машине алатке за школске потребе. Набрајају се и на примерима описују потребна знања за оснивање такве платформе. Показује се структура предмета Машине алатке М и повезује са планом стицања знања потребних за разумевање технолошких платформи, избор машина алатки за планирану технологију, испитивање и програмирање обрадних система и за прављење обрадног система за своје основне потребе. Класификују се и описују ресурси за учење о машинама алаткама и за развој машина алатки. Даје се рекапитулација актуелних генерација машина алатки и обрадних система и знања потребних за праћење овог курса. Сада је дошло време у којем произвођачи машина алатки нису једини који могу говорити о конципирању и/или пројектовању и/или изради машина алатки зато што и други у томе могу да учествују и о томе да пишу јер су се у протеклих два века традиције машина алатки одвијали и овакви процеси: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Произвођачи машина алатки нису много писали о својим искуствима, методима рада и плановима. ➤ У домену машина алатки произвођачима су се прво придружили они који испитују машине алатке, не доприносећи много њиховом развоју. ➤ У домену машина алатки ушли су и други, првенствено информационе технологије. То је била база за мултидисциплинарни развој машина алатки. ➤ Нестајали су и/или се мењали произвођачи машина алатки и пратеће технологије, а опстајали су трасери нових путева за обрадне системе ➤ Појавили су се нови појмови: виртуелна машина алатка, технолошка платформа, интегрисани развој машина алатки, интеракција машина алатки и процеса обраде, управљање отворене архитектуре, објектно програмирање, виртуелна производња итд. ➤ Машине алатке су постале мехатронски производи које производе, испитују и програмирају мултидисциплинарни тимови и мреже фирми. Један од показатеља овако успостављене мултифункционалности у домену машина алатки јесу и технолошке платформе уопште, а онда и технолошке платформе за машине алатке и обрадне системе. За усмени испити из ове теме планирано је само једно питање: 1. Појам технолошке платформе. Примери технолошких платформи. У овом подсетнику одговори на то питање структурирани су кроз следеће поднасловне: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Појам технолошке платформе. ➤ Примери технолошких платформи. ➤ Концепција школске технолошке платформе за потребе овог предмета. ➤ Поговор. Овај документ је компактан и намењен је за школске потребе. Његово тумачење ваља почети тек када се има довољно времена. Најбоље је то читати уз помоћ инструктора и у целом окружењу припремљеном за предмет Машине алатке.	

У Београду, септембра 2010. године

Слика 6. Типски изглед насловне стране једног подсетника за једну тему