
**Шифра и назив предмета: 1101.15 Технологије и програмирање
ЦНЦ система**

Обим наставе у бодовима: 7 ЕСПБ

Семестар: I

Фонд часова за предавање, вежбе и ДОН:

- недељно : 3 + 1 + 2

- укупно : 45 + 15 + 30 = 90

Потребна предзнања

Студентима су неопходна знања из Машинске обраде¹, Појектовање технолошких процеса, Алата и прибора и Мерења и контроле.

Метод рада и облици наставе

Теоријски и практични рад остварује се на предавањима, аудиторним вежбама, консултацијама, радом у радионици (лабораторији) као и додатним облицима наставе (посете појединим фабрикама и истраживачким центрима).

Наставна средства теоријске наставе су стандардна учила.

Наставна средства за практични рад налазе се у радионици а у њих спадају: обрадни центар (хоризонзална бушилица глодалица- НВG 50) са магацином алата, машине за обраду резањем, резни алати, алати и прибори, мерни и контролни прибори. На основу увида у наведене елементе обрадних процеса студенти самостално врше пројектовање технолошких процеса за НУМА генеришу и реализују програме.

На предавањима се теоријски обрађује градиво. На аудиторним вежбама врши се израда рачунских задатака који су у функцији самосталних задатака и представљају типичне примере из инжењерске праксе када је у питању програмирање НУМА. Студенти стичу практична знања и вештине учешћем на лабораторијским вежбама односно радом у радионици на којима се веродостојно представљају реални инжењерски проблеми.

Реализација програма до испита и вредновање предиспитних обавеза

Студенти су обавезни да присуствују предавањима и вежбама. О присуству вежбама води се евиденција на одговарајућем обрасцу.

Студент је обавезан да присуствује вежбама на мин. 80% часова и да има позитивно оцењене предиспитне обавезе у складу са Правилником о студијама.

Предиспитне обавезе студената и њихово вредновање:

- израда и одбрана два самостална задатка (вреднује се од 30 до 50 поена)

У евиденциони образац уписују се присуство студента на вежбама и остварени поени предиспитних обавеза.

Успешно реализовани самостални задаци се вреднују у следећем распону поена:

1. Први самостални задатак од 15 до 25 поена
2. Други самостални задатак од 15 до 25 поена

Колоквијуми

Предвиђена су два колоквијума као парцијални делови усменог дела испита. Први колоквијум се полаже у седмој недељи семестра, а други у последњој наставној недељи семестра. Студенту стоји на располагању један сат да уради колоквијум. Један колоквијум се полаже један пута уз могућност одржавања додатног колоквијума за кандидате који нису задовољни на првом колоквијуму.

Оба положена колоквијума замењују усмени део испита. Студенту се оставља могућност да полаже усмени део испита уместо колоквијума.

Поени колоквијума:

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1) Први колоквијум | 5 до 10 поена |
| 2) Други колоквијум | 5 до 10 поена |

Испит, начин полагања и формирање коначне оцене

Услов за излазак на испит је уредно похађање наставе и успешно завршене све предиспитне обавезе.

Испит се полаже писмено и усмено.

- Студенти који су положили два колоквијума полажу само писмени део испита;
- Студенти који нису положили оба колоквијума полажу писмени и усмени део испита.

Писмени део испита се ради се три часа (135 мин.) са правом коришћења литературе и вреднује се са највише 30 поена.

Студент је положио писмени део испита уколико је освојио минимум 15 поена.

Усмени део испита се полаже највише један час и вреднује се са највише 20 поена.

Студент је положио усмени део испита ако је освојио најмање 10 поена.

Коначна оцена се формира, у складу са Правилником о полагању испита и оцењивању на испиту, на основу збира поена остварених на предиспитним обавезама и испиту на следећи начин:

оцена 10 (95-100 поена); 9 (85-94); 8 (75-84); 7 (65-74); 6 (55-64) и 5 (<55).

Литература

Основна:

1. Hitomi, K., *Manufacturing systems engineering*, London, 1979.
2. Kalpakjian, S., Schmid S., *Manufacturing Engineering and Technology*, Prentice Hall, New Jersey, 2000.
3. Lynch, M., *Parametric programming for CNC Machine tools and touch probes*, SME, Michigan, 1997.
4. McMachon, C., Brownie, J., *CAD-CAM*, Addison-Wesley, 1998
5. Упутство за програмирање BOSCH CC100, ROBERT BOSCH, GmbH, Erbah
6. Мечанин, В., *Алатне машине са нумеричким и компјутерским управљањем*,
7. Милалчић, В., *Производни системи I, II, III*, Машински факултет, Београд
8. Перовић, М., Арсовски, С., *Производни системи*, Научна књига, Београд. Технички факултет. Чачак
9. Станковић, П., *Машине алатке I,II*, Грађевинска књига, Београд,

Корисне информације за студенте које се односе на организацију и спровођење вежби

Врсте вежби:

- Аудиторне	6
- лабораторијске	6
- израда и одбрана два самостална задатка	3

Аудиторне вежбе су рачунског карактера и обављају се у групама (уколико је то потребно). У оквиру аудиторних вежби студенти се упознају са методама практичног решавања задатака (из области програмирања ЦНЦМА) где и они сами учествују у њиховом решавању. У оквиру аудиторних вежби дају се и упутства за решавање самосталних задатака који су по својој форми врло слични испитним задацима. Израда рачунских задатака као и давање упутстава усаглашени су са динамиком предавања.

Лабораторијске вежбе изводе се у оквиру радионице коју поседује школа. На лабораторијским вежбама студент се кроз практичан рад упознаје са програмирањем ЦНЦМА у конкретном случају са обрадним центром HBG 50. Динамика одржавања лабораторијских вежби усаглашена је са динамиком предавања.

Самостални задаци се задају студентима на посебним формуларима. Предвиђена су два самостална задатка и то оба из области ручног програмирања ЦНЦМА с тим да се први самостални задатак решава без компензације полупречника алата док се други задатак решава са компензацијом алата а затим се прегледан програм извршава на самој машини. Напомиње се да се други самостални задатак решава на још један начин и то програмирањем уз помоћ програмског језика (лиценцираног софтвера SolidCam).

Пре поделе самосталних задатака студентима предходе аудиторне вежбе на којима се дају одговарајућа упутства. Самосталне задатке студент углавном ради на часовима вежби уз контролу наставника који уједно процењује у којој мери студент влада материјом и колико је оспособљен за самостални рад.

Сматра се да је студент урадио самостални задатак уколико је исти оцењен позитивном оценом. Самостални задатак студент брани код наставника.

ДОН

30

Додатни облици наставе обухватају: лабораторијске вежбе као и практичну наставу у предузећима која имају такву делатност која се, по својим активностима у великој мери, поклапа са програмом предавања и вежби одговарајућег предмета. У оквиру додатних облика наставе могуће организовати посете другим фабрикама и истраживачким центрима на територији Београда.

Садржај додатних облика наставе. У оквиру предмета Технологије и програмирање цнц система при реализацији додатних облика наставе води се рачуна да се изврши посета адекватној фабрици која се бави производном делатношћу и која у свом машинском парку поседује ЦНЦ глодалицу, обрадни центар или ЦНЦ струг тако да су студенти у могућности да сагледају све активности везане за програмирање ЦНЦ машина алатки.

Посета фабрици врши се два пута у току семестра. Прва посета је у четвртој недељи наставе у трајању од 4 часова и друга посета у деветој недељи у трајању од 4 часова. Преостали часови за ДОН реализовани су путем лабораторијских вежби.

Након сваког реализованог ДОН-а врши се евидентирање на одговарајућем формулару за евидентирање са кратким извештајем од стране наставника. Уз сваки формулар за евидентирање даје се прилог у коме се налази списак срудената који су били у стручној посети предузећу или лабораторији.

Консултације са студентима

Консултације се спроводе појединачно или са мањим бројем студената. На консултацијама наставник је на располагању студентима, зависно од њихових потреба и интересовања за: давање упутства о приступу учењу, давање додатних објашњења у вези израде самосталних задатака, упућивање на правилно коришћење литературе, додатна објашњења по питању предиспитних обавеза, начину полагања испита и томе сл.

Консултације се обављају по правилу у кабинету за наставу према распореду консултација који се објављује на огласној табли Школе.

14.01.2016.

Мр Милан Д. Милутиновић, дипл.инж.маш.