

**АКАДЕМИЈА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА ЗАПАДНА СРБИЈА**

Седиште Ужице, Трг Светог Саве 34

О Д С Е К У Ж И Ц Е**План рада
за зимски семестар школске 2022-23.**

Назив предмета	Програмирање ЦНЦ система 1				
Студијски програм/и (модул)	Основне струковне студије – Машинство				
Година студија	3	Семестар	5	ЕСПБ	6
Статус предмета	обавезан		Услов	нема	

Подаци о наставницима и сарадницима на предмету	
Име и презиме, академско звање, термин консултација, електронска адреса	др Александар Миловановић, проф. струк. студ., среда 11:00÷13:00h, aleksandar.milovanovic@vpts.edu.rs
Име и презиме, академско звање, термин консултација, електронска адреса	-

Циљеви предмета
Стицање знања о савременим CNC обрадним системима и упознавање основних разлика у пројектовању технологије за CNC обрадне системе у односу на класичне с аспекта области примене, продуктивности, економичности и укупне ефикасности обраде.

Садржај и структура предмета
Теоријска настава CNC обрадни системи, појава, развој и значај за аутоматизацију производних техничко-технолошких система. Структура CNC обрадних система. Координатни системи и карактеристичне тачке радног простора CNC машина са две управљане осе (стругови). Технолошка припрема за програмирање. Структура програма за CNC обрадне системе са две управљане осе (стругови). Врсте кретања код CNC машина. Програмирање у поларном координатном систему. Алати за обраду на нумерички управљаним струговима. Подпрограми и циклуси. Дефинисање контуре обратка. Аутоматско програмирање. Практична настава: Вежбе, други облици наставе Припрема и подешавање алата. Управљање CNC машином (струг) у ручном режиму рада. Технолошка припрема за ручно програмирање. Линеарна интерполација. Кружна интерполација. Програмирање у поларном координатном систему. Конпензација и корекција алата. Обрада применом два и више алата. Обрада применом подпрограма. Дефинисање контуре радног предмета. Циклуси уздужног, попречног и контурног стругања. Циклуси резања навоја и бушења. Обрада радног предмета из два стезања. Дефинисање геометрије у G-коду. Припрема и израда програма у програмским пакетима CIMCO Edit, SolidWorks and HSMWorks.

План и распоред извођења наставе	
Наставна недеља	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ
Предавања	
1	Развој ЦНЦ машина и карактеристике; Основе програмирања;
2	Референтне тачке машине; Координатни системи; Алати; Методе програмирања НУМА;
3	САМ системи; Структура програма;
4	Функције (функције појединих адреса), G функције, M функције;
5	Радни координатни систем; Опис функција G1, G2, G3 са примерима;
6	Функције G4, G17, G18, G19, G20, G21, G28, G29;
7	Функција резање навоја G32; Компензације врха алата G40, G41, G42;
8	Функције G50, G51, G52, G53, G54 до G59;
9	Циклус финог стругања, функције G70, G71;
10	Циклус радијалног стругања, функција G72; Циклус контурног стругања, функција G73;
11	Израда жлебова, функција G74 и G75;
12	Циклуси аутоматског резања навоја, функција G76;
13	Затворени циклуси, функције G81, G82, G83, G84, G85;
14	Затворени циклуси, функције G86, G87, G88, G89;
15	Додатне G функције и M функције;
Вежбе	
1	Основне команде G кода;
2	Израда програма 1 – линеарна и кружна интерполација;
3	Израда програма 2 – програмирање инкременталним координатама;
4	Израда програма 3 – резање навоја функцијом G32, циклус финог стругања G70, циклус стругања навоја G76 – CIMCOEdit, ручно програмирање;
5	Израда програма 4 – циклус уздужног спољашњег стругања G90, циклус радијалног спољашњег стругања G94, резање навоја циклусом G92 – CIMCOEdit, ручно програмирање;
6	Израда програма 5 – циклус аксијалног унутрашњег стругања из пуног материјала G71 – ТИР I, циклус аксијалног спољашњег стругања из пуног материјала G71 – ТИР II – CIMCOEdit, ручно програмирање;
7	Израда програма 6 – циклус радијалног спољашњег стругања из пуног материјала G72 – ТИР I, циклус контурног стругања припремка G73 – CIMCOEdit, ручно програмирање;
8	Израда програма 7 – пример 1 подпрограма са понављањем, пример 2 подпрограма са понављањем – CIMCOEdit, ручно програмирање;
9	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, упознавање са програмским пакетима;
10	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, израда базе алата;
11	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, упознавање са основним функцијама;
12	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, пример - спољашње стругање, унутрашње стругање и одсецање;
13	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, пример – бушење рупа и отвора, урезивање навоја;
14	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, генерисање програма и израда листе алата и захвата;
15	САМ програмирање, SolidWorks + HSMWorks, самостални задатак;

Начин оцењивања – структура и број поена на предиспитним обавезама и испиту			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
колоквијум-и	0	усмени испт	25
семинарски рад бр. 1	20	
семинарски рад бр. 2	20		

Литература
<ol style="list-style-type: none"> 1. Жуњанин Р., Програмирање CNC система, Скрипта, ВТШ, Нови Београд, 2006. 2. Стајчић М., Нумерички управљане машине алатке, Завод за уџбенике и наставна средства, 1984. 3. Бојанић П., Пузовић Р., Производни системи АРТ-језик, програмирање нумерички управљаних машина алатки, II издање, Машински факултет, Београд, 2010. 4. Р. Smid, CNC Programming Handbook – A Comprehensive Gide to Practical CNC Programming, Industrial Press Inc., 989 Avenue of the Americas, New York, NY10018, 2003. 5. Haas Technical Publication, Lathe operator’s manual, Haas Automation, Inc., 2800 Sturgis Road Oxnard, CA 93030-8933, U.S.A., 2017. 6. CIMCO Americas, CIMCO Edit V8 User Guide, LLC 651 S Sutton Road, Suite 276 Streamwood, IL 60107 USA, www.cimco.com, March 2017. 7. AUTODESK CAM, Fundamentals of CNC Machining - A Practical Guide for Beginners, Printed in the United States of America, ISBN-13: 978-0-615-50059-1, ISBN-10: 0615500595, 2014.