

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: GORENJE IN DINAMIKA POŽAROV
Course Title: FIRE AND FIRE DYNAMICS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Tehniška varnost, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Technical Safety, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

TV114

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija Work	Samost. delo Individ. Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Izr. prof. dr. Simon Schnabl / Dr. Simon Schnabl, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student.

Vsebina:

1. Gorenje
 - definicija gorenja in trikotnik gorenja,
 - teorija in mehanizmi gorenja (stehiometrična razmerja (gorivo - oksidant), energijske spremembe pri kemijski reakciji, kemijsko ravnotežje v plamenu,
 - mehanizem gorenja plinov (vrste plamena, vžig plinske zmesi, meje vnetljivosti in adiabatna temperatura plamena),
 - mehanizem gorenja tekočin (tok tekočin, širjenje plamena po površini tekočine, hitrost površinskega zgorevanja tekočin (ob razlitju), razpršene tekočine ("spray"), tekočina v zaprti posodi),
 - mehanizem gorenja trdnih snovi, njihov

Content (Syllabus Outline):

1. Combustion
 -the combustion process and fire triangle (fuel, source of ignition and oxidant; flaming and nonflaming), energy release; fuel/ oxygen ratio, chemical equilibrium in flame
 -the mechanism of gas phase combustion (types of flame, flammability limits (fuel, inert gas concentration and temperature dependence); premixed and diffusion flames (flame temperature, flame height)
 - burning rate, heat release rate and spread of flame of liquids (pool fire, burning of droplets, boilover, BLEVE, UVCE) and
 - solids (thermal decomposition)
 - smouldering, charring,

termični razpad,
 - tlenje in žarjenje, samodejni razkroj, samovžig trdnih in tekočih snovi,
 - produkti gorenja (dim, plini).

2. Gorenje s plamenom
 - hitrost gorenja in hitrost sproščanja toplote,
 - vrste plamena (predhodno premešani plamen, difuzijski plamen),
 - lastnosti plamena (temperatura plamena, masni vzgonski tok, hitrost),
 - širjenje požara (višina plamena),
 - mehanizmi širjenja požara in dima po objektu.

3. Potek požara v objektih
 - razvoj požara - faze;
 - značilne krivulje poteka požara (standardna požarna krivulja; enakomeren polno razviti požar; časovno odvisen požar)
 - temperatura v prostoru nastanka požara (pred požarnim preskokom, po požarnem preskoku, v fazi pojemajočega požara).

4. Eksplozivno gorenje
 - vzroki za eksplozije in mehanizmi,
 - vrste eksplozij (prah, plini),
 - kemijska, fizikalna eksplozija,
 - energijske spremembe pri eksploziji, deflagracija, detonacija,
 - izračun tlaka, (maksimalni tlak, maksimalna hitrost naraščanja tlaka)

5. Požari v posebnih okoljih
 - višja koncentracija kisika; sistemi z nad- ali podtlakom.

6. Klasifikacija požarov

- spontaneous ignition
 - fire products (gases, smoke)

2. Homogeneous burning (flaming mode)
 - burning rate, heat release rate
 - premixed flame, diffusion flame
 - flame properties (shape, height, velocity, mass flow), flame under ceiling (temperature),
 - spread of flame
 - spread of fire and smoke

3. Compartment fire
 - course of compartment fire (growth period, flashover)
 - standard fire curves, t-squared fire, fully developed fire
 - temperatures in the compartment before and during flashover

4. Explosions
 - causes, mechanisms,
 - dust and gas-explosions;
 - chemical and physical explosions
 - energy change (deflagration, detonation)
 - pressure calculation (maximum pressure, rate of pressure rise)

5. Fires in special environments
 (high and low pressure systems, high oxygen concentration)

6. Fire classes

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Principles of Fire Protection Chemistry and Physics, R. Friedman, NFPA, 3. izdaja (1998), 296 str., (60%)
- An Introduction to Fire Dynamics, D. Drysdale, Wiley, 2. izdaja (1998), 451 str., (25%)
- Enclosure Fire Dynamics, B. Karlsson, J. Quintere, 2000, 315 str., (20%)

Dopolnilna literatura:

- Kemija v gasilstvu, B. Grm, B. Stevanovič, GZS, 1. izdaja (2001), 339 str.,
 - Zaštita od požara i eksplozija, D. Stojanović, IZPE Sarajevo, 2. izdaja (1988) 331 str.,
- The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, NFPA, 2. izdaja (1995) 1 zv. (loč. pag.).

Cilji in kompetence:

Objectives and Competences:

Študent spozna teoretične osnove gorenja različnih vrst gorljivih snovi, razvoja požara in širjenja požara po zgradbi. Seznanijo se s pogoji in učinki eksplozivnega gorenja. Pri seminarjih se naučijo z izračuni oceniti, ali so izpolnjeni pogoji za gorenje. V posameznih primerih izračunajo temperaturo in višino plamena med gorenjem ter nekatere druge pomembne parametre. To so osnovna znanja, ki so nujno potrebna, da lahko razumejo različne principe in načine gašenja ter izbor in izvedbo potrebnih požarnovarnostnih ukrepov, s katerimi se seznanijo pri predmetih v višjih letnikih.

Students adopt basic concepts of burning, fire dynamics, compartment fires and explosions. They learn some methods to evaluate burning conditions, flame temperature and height, and some other important parameters. The obtained background is necessary to understand principles and methods of fire extinguishment and selection of proper fire protection which is a subject of following courses.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent bo pridobil osnovna teoretska in praktična znanja, ki so potrebna za razumevanje gorenja in obnašanja različnih snovi, zajetih v proces oksidacije. Razen teoretskih temeljev bodo pridobili tudi praktična znanja.

Uporaba

Študent bo spoznal osnove gorenja, gašenja in dinamike požarov, osnovne pojme torej, ki obravnavajo pogoje za nastanek in razvoj požara.

Refleksija

Ukrepe požarne varnosti kritično presojujejo z uporabo znanja o dinamiki požara.

Prenosljive spretnosti

Pri predmetu bo študent pridobil osnovna znanja, uporabna tudi na drugih področjih in pri drugih predmetih: Osnove tehniške in požarne varnosti, Matematične metode v varnosti, Osnove procesne tehnike, Nevarne snovi, Odkrivanje in gašenje požarov, Požarna varnost v objektih, Intervencije in reševanje, Požarni praktikum in Inženirske metode v požarni varnosti.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students adopt basic theoretical knowledge and some practical skills in calculating to master fire and fire dynamic.

Application

Student master core concepts of fire, its origin and development.

Reflection

Sharpen student skills in problem solving and critical thinking regarding fire protection.

Skill-transference Ability

Fundamental concepts will be further developed in other courses: Fundamentals of technical and fire safety, Safety statistics, Fundamentals of processing techniques, Hazardous materials, Fire detection and suppression, Fire safety of buildings, Practical course, Engineering methods in fire safety.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarji.

Learning and Teaching Methods:

Lectures and seminar.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni (nadomestita ga lahko dva pozitivno ocenjena kolokvija) Ocene: pozitivno 6-10; negativno 1-5.		
--	--	--

Reference nosilca / Lecturer's References:

- **SCHNABL, Simon**, TURK, Goran, PLANINC, Igor. Uklon lesenih stebrov pri požaru = Buckling of timber columns subjected to fire. V: Kuhljevi dnevi, 23. september 2010, Ljubljana. ŠIROK, Brane (ur.), EBERLINC, Matjaž (ur.). Zbornik del. Ljubljana: SDM - Slovensko društvo za mehaniko, 2010, str. 207-214, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 5132385]

- PLANINC, Igor, HOZJAN, Tomaž, TURK, Goran, **SCHNABL, Simon**. Fire analysis of timber composite beams with interlayer slip : paper no. 045. V: GAD, Emad (ur.), WONG, Bill (ur.). Australasian Structural Engineering Conference : ASEC 2008 : 26-27 June 2008, Melbourne, Australia : conference proceedings. Collingwood [VIC]: The meeting planners, 2008, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 4122977]

- **SCHNABL, Simon**, HOZJAN, Tomaž, TURK, Goran, PLANINC, Igor. Finite analysis of composite beams with interlayer slip : paper no. 046. V: GAD, Emad (ur.), WONG, Bill (ur.). Australasian Structural Engineering Conference : ASEC 2008 : 26-27 June 2008, Melbourne, Australia : conference proceedings. Collingwood [VIC]: The meeting planners, 2008, str. 1-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 4123489]