

МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ПОЖАРА - Спецификација предмета

Студијски програм: Инжењерство заштите од пожара		
Назив предмета: Моделирање и симулација пожара		
Наставник/наставници: Душица Ј. Пешић, Дарко Н. Зигар		
Статус предмета: Обавезан	Шифра предмета:	19.MZOP03
Број ЕСПБ: 6		
Услов: -		
Циљ предмета Упознавање студента са принципима формулисања математичких модела и њиховог решавања уз помоћ рачунара. Стицање знања из моделирања и симулирања пожара као динамичког система у простору и времену.		
Исход предмета Оспособљеност студената и стицање вештина за: • идентификацију проблема, постављање циљева и разраду симулационог модела, • примену методологије за извођење студија рачунарске симулације пожара, • анализу резултата симулације у циљу решавања практичних проблема заштите од пожара.		
Садржај предмета Теоријска настава Моделирање и модели: Дефиниције. Етапе моделирања (дефинисање проблема, изградња модела, прикупљање података). Врсте модела (физички, математички, концептуални, рачунарски). Алгоритми: Рекурзивни и итеративни. Серијски и паралелни. Стохастички и детерминистички. Математички модели: Линеарни и нелинеарни. Статички и динамички. Експлицитни и имплицитни. Дискретни и континуални. Детерминистички и пробабилистички. Модели коначних елемената. Рачунарска симулација: Дефиниција. Елементи симулације (реални систем, модел, рачунар). Подела симулационих модела. Моделовање пожара: Процедуре моделовања (реални пожар, физички модел, математички модел, нумерички модел, рачунарски модел). Ограничења моделовања. Модели пожара: Дефиниција. Пробабилистички (стохастички) и детерминистички модели. Подела модела према излазним параметрима (у овину појединих фаза пожара, температурни режим пожара, температура и кретање продуката пожара, време одзива јављача и спринклера, евакуација). Подела модела према дефинисању контролне запремине (зонски и модели поља). Пробабилистички модели: Опис модела. Врсте модела (мрежни, статистички, симулациони модели). Метод Монте Карло (директни, динамички, кинематички метод). Детерминистички модели: алгебарски, зонски и модели поља. Зонски модели: Опис модела. Ограничења модела. Врсте модела (једнозонски и двозонски модели). Модели поља - CFD модели: Основе модела (диференцијалне једначине очувања масе, енергије, импулса, закон идеалних гасова итд). Врсте модела (Reynolds Averaged Navier-Stokes једначине - RANS, Large Eddy Simulation (симулација великих вртложних струја) - LES и директна нумеричка симулација - DNS). Процес моделовања пожара: Дефинисање циља моделовања. Усвајање сценарија пожара. Унос улазних података. Избор модела пожара. Верификација модела вршењем анализе осетљивости. Прорачун параметара пожара. Излазни подаци. Моделовање пожара: Динамика и параметри пожара у затвореном простору. Системи за дојаву и гашење пожара. Динамика и параметри пожара на отвореном простору. Програмски пакети за симулацију пожара: CFAST (Consolidated Model of Fire and Smoke Transport) и FDS (Fire Dynamics Simulator). Практична настава Упознавање са карактеристикама програмских пакета за симулацију пожара. Дефинисање сценарија пожара. Дефинисање улазних (врсте и распореда масеног пожарног оптерећења, локација и топлотне особине жаришта пожара, геометрија простора у коме се одвија пожар, амбијентални услови, време симулације, дефинисање резолуције нумеричке мреже, сензора за мерење топлотног флукса и температуре) и излазних параметара пожара (прорачун параметара пожара: брзина сагоревања и количина ослобађања топлоте, развој пожара и кретање дима, температура дима, концентрација продуката сагоревања, интензитет топлотног зрачења, вредност температуре и интензитет топлотног флукса на чврстим површинама, креирање дијаграма њихове промене са временом итд.).		
Литература [1.] Пешић Душица, Зигар Дарко (2019) Моделирање и симулација пожара – интерни материјал за припрему испита. Ниш: Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу. [2.] Guan Heng Yeoh, Kwok Kit Yuen (2009). Computational Fluid Dynamics in Fire Engineering: Theory, Modelling and Practice. Oxford: Butterworth-Heinemann. [3.] James G. Quintiere, Colleen A. Wade (2016). Compartment Fire Modeling. New York: Springer. [4.] Donatella Spano, Valentina Bacciu, Michele Salis, Costantino Sirca (2012). Modelling Fire Behaviour and Risk. Lecce: Centro Euro-Mediterraneo sui Comiamenti Climatici. [5.] Ivan Antonov, Rositsa Velichkova, Svetlin Antonov, Kamen Grozdanov (2020). Mathematical Modeling and Simulation of Development of the Fires in Confined Spaces. In Fire Safety and Management Awareness. London: IntechOpen		

Limited.									
Број часова активне наставе (недељно)									
Предавања	2	Аудиторне вежбе	2	Други облици наставе	0.67	СИР	-	Остали часови	-
Методе извођења наставе									
Предавања (усмено излагање, мултимедијалне презентације, дискусије), вежбе (аудиторне и практичне уз коришћење рачунара), консултације.									
Оцена знања (максималан број поена 100)									
Предиспитне обавезе	Поена		Испит				Поена		
активност у току предавања	5		писани испит (практични део испита)				20		
активност у току вежби	5		усмени испит (теоријски део испита)				20		
колоквијум 1	15								
колоквијум 2	15								
семинарски рад	20								