

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Моделирање процеса у атмосфери – одабрана поглавља		
Наставник или наставници: Драгана Вујовић, Катарина Вељовић Корачин, Владимир Ђурђевић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета		
<p>Упознавање са модерним техникама моделирања атмосфере. Развој критичког мишљења и оспособљавање за самостално извођење оригиналних и научно релевантних истраживања.</p> <p>Овај курс ће обухватити научну основу за нумеричке моделе атмосфере у зависности од размера атмосферских процеса на којим се примењују. Испитаће се како се ти модели примењују за употребу у истраживању и прогнози времена. Ово ће укључивати методе параметризације, ансамбл прогнозе и верификацију резултата модела. Због изузетног значаја загађености атмосфере, изучаваће се кинетика хемијских процеса у атмосфери, хемија у атмосферској течној фази, као и транспорт масе са аспекта атмосферске хемије.</p>		
Исход предмета		
<p>Исход овог предмета је развој научних и креативних способности у решавању проблема везаних за нумеричко моделирање атмосфере. На крају овог курса студенти треба да знају да објасне како функционишу атмосферски модели и опишу физичке процесе који се узимају у обзир у атмосферским моделима, као и да обраде, визуализују и анализирају излазне податке модела. По завршеном курсу моћи ће да самостално анализирају понашање хемијских врста у атмосфери, са посебним освртом на њихов живот у облацима.</p>		
Садржај предмета		
<p><i>Теоријска настава</i></p> <p><i>Први део курса је посвећен динамичком делу. Обухвата теорију атмосферске динамике, објашњава се како се примитивне једначине дискретизују и програмирају. Нумеричка репрезентација основних једначина за очување масе, топлоте, количине кретања, воде, аеросола и гасова. Моделовање нелинерног члана, чланова подешавања и силе градијента притиска. Други део курса је посвећен моделовању физичких процеса– процеси формирања облака и падавина.</i></p> <p><i>Ансамбл прогнозе. Методи верификације.</i></p> <p><i>Теорије хемијске кинетике, реакције гас-површина, хемија у течној фази (облачне капљице и кишне капи), циклус озона у атмосфери, хемија стратосфере, транспорт масе.</i></p> <p><i>Практична настава</i></p> <p><i>Практична настава се одвија кроз студијски истраживачки рад. Нумерички експеримент карактеристичног/значајног временског случаја. Студент примењује нумеричке моделе атмосфере. Директан рад са моделом, техникама параметризације</i></p>		
Препоручена литература		
<p>Mesinger, F. and A. Arakawa, Numerical methods used in atmospheric models. GARP Publications Series No. 14, 1976</p> <p>Gavrilov, M., Tošić, I., Rančić, M., Numerical Methods in Meteorology: Solved Problems, LAP Lambert, 172pp, 2014.</p> <p>Eugenia Kalnay, Atmospheric Modeling, Data Assimilation, and Predictability, Cambridge University Press, 2002.</p> <p>Thomas T. Warner, Numerical Weather and Climate Prediction, Cambridge University Press, 2011.</p> <p>Seinfeld JH, Pandis SN, Atmospheric chemistry and physics: from atmospheric pollution to climate change. Willey-Interscience publication, 2nd edition, pp. 1225, 2006.</p>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава:
Методе извођења наставе		
Предавања, семинари, задаци, компјутерске симулације и консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Израда семинарског рада 40		
Презентација семинарског рада 10		
Усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Table 5.1 Specification of subjects in the doctoral studies study program

Name of the subject: Selected chapters of Modeling of the Atmosphere processes		
Teacher(s): Dragana Vujović, Katarina Veljović Koračin, Vladimir Đurđević		
Status of the subject: Elective		
Number of ECTS points: 15		
Condition: none		
Goal of the subject		
<p>Understanding of modern techniques in modeling of the Atmosphere. Training to perform original and relevant scientific research. This course will cover the scientific basis for numerical models of the atmosphere depending on the scale of the atmospheric processes to which they are applied. This will include parameterization methods, ensemble forecasting, and verification of model results.</p> <p>Due to the exceptional importance of the atmospheric pollution, the kinetics of chemical processes in the atmosphere, chemistry in the atmospheric liquid phase, as well as mass transport from the aspect of atmospheric chemistry will be studied.</p>		
Outcome of the subject		
<p>Student prepares to research solving various problems in numerical modeling of the Atmosphere. At the end of the course the students should be able: to describe and explain how atmospheric models work, describe and explain the physical processes that are taken into account in atmospheric models, process, visualize and analyse model output.</p>		
Content of the subject		
<i>Theoretical lectures</i>		
<p><i>Numerical representation of basic equations for conservation of mass, heat, momentum, water, aerosols and gases. Modeling of the nonlinear terms, adjustment terms and the pressure gradient force. Second part is devoted to modeling of the physical processes in the Atmosphere. Ensemble technique. Verification methods.</i></p> <p><i>Chemical kinetics, gas-surface reactions, chemistry of the atmospheric aqueous phase (cloud droplets and raindrops), the ozone cycle in the atmosphere, chemistry of the stratosphere, mass transfer aspects of atmospheric chemistry.</i></p>		
<i>Practical lectures</i>		
<p><i>Practical work with examples follows lectures. Case studies. Student applied numerical models of the Atmosphere and prepare to research through seminars.</i></p>		
Recommended literature		
<p>Mesinger, F. and A. Arakawa, Numerical methods used in atmospheric models. GARP Publications Series No. 14, 1976.</p> <p>Gavrilov, M., Tošić, I., Rančić, M., Numerical Methods in Meteorology: Solved Problems, LAP Lambert, 172pp, 2014.</p> <p>Eugenia Kalnay, Atmospheric Modeling, Data Assimilation, and Predictability, Cambridge University Press, 2002.</p> <p>Thomas T. Warner, Numerical Weather and Climate Prediction, Cambridge University Press, 2011.</p> <p>Seinfeld JH, Pandis SN, Atmospheric chemistry and physics: from atmospheric pollution to climate change. Wiley-Interscience publication, 2nd edition, pp. 1225, 2006.</p>		
Number of active classes	Theory:	Practice:
Methods of delivering lectures		
Lectures, seminars and homework, practical computer simulations, preparation and realization of the project.		
Evaluation of knowledge (maximum number of points 100)		
Seminar 40		
Seminar and project presentation 10		
Oral 50		
Weays of testing the knowledge may vary: (written tests, oral exam, project presentation, seminars ets.....		
*maximum length 1 A4 page		