

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМИ СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИХ
АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА МЕТЕОРОЛОГИЈЕ И
МОДЕЛИРАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
НА
АЦИМСИ-ЦЕНТАР ЗА МЕТЕОРОЛОГИЈУ И МОДЕЛИРАЊЕ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ УНИВЕРЗИТЕТА У НОВОМ САДУ**

1. Назив и циљеви студијског програма:

Назив студијског програма је: **Специјалистичке академске студије Метеорологије и моделирања животне средине**. Циљ студијског програма Метеорологије и моделирања животне средине је да образује и оспособи стручњаке за делимично самосталан рад у разнородним подручјима струке, активно коришћење савремених експерименталних, теоријских и нумеричких метода под руковођењем ментора и развије способност за стално проширивање и трагање за новим сазнањима.

2. Врсте студија и исход процеса учења

Врста студија је: **Специјалистичке академске студије**.

Исход процеса студирања (завршена 1 година студија и одбрањен завршни специјалистички рад) је стручњак са академским образовањем, који поседује знатно проширена и продубљена знања из **Метеорологије и моделирања животне средине**. Уз сву претходну оспособљеност, специјалиста Метеорологије и моделирања животне средине је способан да самостално ради у радним организацијама или уз помоћ ментора уочава, формулише и решава проблем користећи савремене експерименталне, теоријске и нумеричке методе. При томе је у стању да организује и изведе сегмент истраживање, да обради резултате према научним принципима и да у сарадњи са руководиоцем извуче ваљане закључке. Исто тако, оспособљен је и да предложи могуће примене у одређеним гранама науке и технике.

3. Академски назив и трајање студија

Специјалистичке академске студије Метеорологије и моделирања животне средине трају годину дана (два семестра) и вреде најмање 60 ЕСПБ бодова. Завршетком специјалистичких академских студија студент добија академски назив **специјалиста Метеорологије и моделирања животне средине**.

4. Услови за упис

Упис кандидата се врши на основу Конкурса који расписује и спроводи Универзитет у Новом Саду.

Да би кандидат конкурисао за упис на специјалистичке академске студије **Метеорологије и моделирања животне средине** треба да има завршене академске студије из одговарајуће области метеорологије, физике или сродних области у трајању од 5 године са најмање 300 ЕСПБ бодова или завршене магистарске студије из одговарајуће области.

Редослед кандидата за упис утврђује се на основу општег успеха постигнутог у академском образовању.

На основу критеријума из конкурса, Универзитет у Новом Саду сачињава ранг листу пријављених кандидата. Право уписа на специјалистичке академске студије стиче кандидат, који је на ранг листи рангиран у оквиру броја студената предвиђених за упис.

Настава на смеру се организује у облику предвања и вежби, ако се на њега упише најмање 12 студената или у менторском облику, ако је број студената мањи.

5. Листа обавезних и изборних студијских подручја, односно предмета са оквирним садржајем

Студије се састоје из обавезног подручја, које обухвата опште стручне предмете и уже стручне предмете и изборних предмета. У прилогу 1 је листа обавезног и изборних подручја, са фондом часова предмета и бројем ЕСПБ. Прилог 2. садржи оквирни садржај предмета.

6. Начин извођења студија и потребно време

Студије се изводе кроз наставу предмета, који су наведени у листи студијских подручја (Прилог 1) и поређаних у семестре. Два семестра чине академску годину. Укупан број ЕСПБ бодова по семестру је по правилу 30, али тако да укупан број ЕСПБ бодова у академској години буде 60.

Укупно трајање студија је 1 година (2 семестра), за које време студент треба да сакупи 60 ЕСПБ бодова.

7. Бодовна вредност сваког предмета

У прилогу 1 на листи предмета је дат број бодова сваког предмета.

8. Завршни специјалистички рад

Специјалистички рад је самостални рад студента и представља завршни испит за титулу специјалисте **Метеорологије и моделирања животне средине**. Завршни специјалистички рад се ради из једног од предмета профила за који се студент определио. Израдом и одбраном завршног специјалистичког рада студент показује самосталност и креативност у примени теоријских и практичних знања из датог подручја. Вредност овог рада је 30 ЕСПБ бодова.

Завршни специјалистички рад студент пријављује по упису првог семестра. Детаљне одредбе о пријави, условима за израду и начину одбране завршног специјалистичког рада утврђују се Статутом и одговарајућим актима Универзитета.

9. Начин избора изборних предмета из датог студијског програма и изборних предмета са других студијских програма

Приликом конкурисања на специјалистичке академске студије студент бира изборне предмете из понуђене групе предмета. Настава из датог предмета ће се организовати у облику предавања и вежби ако укупан број студената на изабраном предмету биде већи од лимита предвиђеног студијским програмом из кога је изабрани предмет. У супротном настава се држи менторски.

Ако студент жели да промени изабрани предмет он може поднети Захтев Руководиоцу одсека, који га може прихватити, ако се ради о предмету летњег семестра и ако је предвиђена настава из тог предмета.

Ако студент жели да изабере неки други предмет, који није предвиђен Студијским програмом он може поднети Захтев Руководиоцу одсека, који ће са образложењем прихватити или одбити захтев студента.

10. Услови за прелазак са других студијских програма у оквиру истих или сродних области студија

Студент специјалистичких академских студија друге самосталне високошколске установе, лице које је било уписано на специјалистичке академске студије и лице које има стечено специјалистичко образовање на студијама сродне области може прећи, односно уписати се на специјалистичке академске студије. Сви они подносе захтев за упис са следећим прилозима:

- уверење о положеним испитима
- студијски програм по коме су студирали односно Наставни план и програм
- диплому о завршеним основним студијама

Поступајући по захтеву кандидата за упис, комисија решава дати захтев и констатује:

- признају се одговарајући положени предмети са оценом и одговарајућим бројем бодова
- делимично се признају неки положени предмети (одређују се допуне) са делимичним бројем бодова
- не признају се неки положени предмети

ПРИЛОГ 1.

ЛИСТА ПРЕДМЕТА СА ФОНДОМ ЧАСОВА И ЕСПБ БОДОВИМА

Усмерења на специјалистичким академским студијама студијама:

- Моделирање транспорта загађујућих материја у атмосфери (М1)
- Ваздухопловна метеорологија (М2)
- Агрометеорологија (М3)
- Моделирање и мерење УВ зрачења (М4)

Смер М1

Шифра предмета	Назив предмета	Зимски (П+В+С)	Летњи (П+В+С)	ЕСПБ Бодови
ХЖС	Хемија животне средине	3+3+2		20
АТ	Атмосферска турбуленција	3+2+1		5
ИП	Изборни предмет	3+2+1		5
СР	Израда специјалистичког рада		300	30

УКУПНО 9+7+4 300 60

Смер М2

Шифра предмета	Назив предмета	Зимски (П+В+С)	Летњи (П+В+С)	ЕСПБ Бодови
МФП	Моделирање физичких процеса у атмосфери	3+3+2		20
ОВП	Опасне временске појаве	3+2+1		5
ИП	Изборни предмет	3+2+1		5
СР	Израда специјалистичког рада		300	30

УКУПНО 9+7+4 300 60

Смер М3

Шифра предмета	Назив предмета	Зимски (П+В+С)	Летњи (П+В+С)	ЕСПБ Бодови
ФЖС	Физика животне средине	3+3+2		20
ОИАБ	Основе моделирања интеракције атмосфера-биосфера	3+2+1		5
ИП	Изборни предмет	3+2+1		5
СП	Израда специјалистичког рада		300	30

УКУПНО **9+7+4** **300** **60**

Смер М4

Шифра предмета	Назив предмета	Зимски (П+В+С)	Летњи (П+В+С)	ЕСПБ Бодови
УВЗ	Мерење и моделирање УВ зрачења	3+3+2		20
БУЗ	Биофизика ултраљубичастог зрачења	3+2+1		5
ИП	Изборни предмет	3+2+1		5
СП	Израда специјалистичког рада		300	30

УКУПНО **9+7+4** **300** **60**

Изборни предмети на докторским студијама

- Атмосферска хемија
- Атмосферска хемија и моделирање транспорта загађујућих и других материја
- Социјална екологија
- Моделирање процеса у близини биофизичких површина животне средине
- Основе физике и хемије атмосфере
- Одабрана поглавља агрометеорологије

ПРИЛОГ 2

ОКВИРНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА

Базични предмети

Моделирање физичких процеса у атмосфери. Увод. Моделирање површинских процеса. Транспорт енергије унутар различитих средина и његова параметризација. Схеме за параметризацију површинских процеса. Моделовање турбуленције. Параметризација влажних процеса. Моделирање зрачења у атмосфери.

Предавач: проф. Драгутин Т. Михаиловић

Литература:

1. Panofsky, H. A., and Dutton, J. A., 1984: Atmospheric turbulence: models and methods for engineering applications, John Wiley & Sons, Inc., New York, pp. 397.
2. Advances in physical modelling of environmental surfaces, 2006: Eds. C. Gualtieri and D.T. Mihailovic, Springer (in press)

Хемија животне средине. Увод. Најзначајнији извори и групе загађивача. Понашање и ефекти присуства загађивача у животној средини. Биотичке и абиотичке реакције у животној средини. Хлоро-флуоро-карбонати. Трихалометани. Испарљива органска једињења (VOCs). Загађење подземних вода. Полихлоровани бифенили (PCBs) и диоксини. Полициклични ароматични хидрокарбонати (PAHs). Подела загађења у животној средини. Де Хријев коефицијент. Загађење ваздуха. Загађење воде.

Предавач: проф. Мирјана Милорадов

Литература:

1. Manahan, S.E., 2005: Environmental Chemistry, CRC Press, New York, pp. 207.

Физика животне средине. Увод. Енергетски биланс. Примена на биљке. Примена на животиње. Закони зрачења. Сунчево зрачење. Дуготаласно и укупно зрачење. Провођење и конвекција. Испаравање и транспирација. Енергетски биланс биљака. Енергетски биланс животиња. Фотосинтеза. Температура и организми.

Предавач: проф. Драгутин Т. Михаиловић

Литература:

1. Gates, D. M., 1980, Biophysical ecology, Springer-Verlag, New York, Inc, pp. 611.
2. Jones, H.G., 1983: Plants and microclimate. A quantitative approach to environmental plant physiology. The Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
3. Kreith, F., 1973: Principles of heat transfer. International Text Book Company, Scranton, Pennsylvania.
4. Monteith, J.L., 1973: Principles of environmental physics. Edward Arnold, London, 118 pp.

5. Monteith, J.L., 1975: Vegetation and the atmosphere, vol II, Principles. Academy Press, London.

Мерење и моделирање УВ зрачења. Увод. Основни појмови о ултраљубичастом зрачењу. Природни извор ултраљубичастог зрачења - Сунце. Вештачки извори ултраљубичастог зрачења. Озон у атмосфери. Еритемски спектар соларног ултраљубичастог зрачења. Фотометријске величине. Мерење интензитета ултраљубичастог зрачења. Калибрација и интеркомпарација мерних инструмената. Моделирање и прогноза интензитета УВ зрачења. Јавност у раду у области УВ зрачења.

Предавач: проф. Зоран Мијатовић

Литература:

1. Guidelines for site quality control of UV monitoring. WMO Report no. 126.
2. Environmental effects of ozone depletion, 1998: Assessment, UNEP.
3. Report of the WMO meeting of experts on UV-B measurements, data quality and standardization of UV Indices, 1995: Les Diablerets, WMO report no. 95.
4. Report of the WMO meeting of experts on UV-B measurements, data quality and standardization of UV Indices, 1997: Les Diablerets, WMO report no. 127.
5. Мијатовић, З., Чонкић, Љ., Миљковић, С., 2002: UV зрачење, извори, особине, ефекти и заштита, ПМФ Нови Сад.

Атмосферска турбуленција. Природа кретања у граничном слоју атмосфере. Емпиријске теорије турбуленције. Статистичке теорије турбуленције. Теорије затварања. Турбуленција унутар и изнад билног склопа. Турбуленција изнад нехомогених површина.

Предавач: проф. Боривој Рајковић

Литература:

1. Stull, R.B., 1988: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Kluwer Academic Publishers, p. 667.
2. Рајковић, Б., Месингер, Ф., 2002: Микрометеорологија (ауторизована скрипта), Универзитет у Београду, Физички факултет, стр. 182.
3. Panofsky, H. A., and Dutton, J. A., 1984: Atmospheric turbulence: models and methods for engineering applications, John Wiley & Sons, Inc., New York, pp. 397

Опасне временске појаве. Смицање ветра. Ваздухопловна турбуленција. Залеђивање. Инструментални метеоролошки услови. Остале опасне појаве.

Предавач: проф. Душанка Обдовић

Литература:

1. Gavrilov, M., B., 1997: Vazduhoplovna meteorologija; Opasne vremenske pojave, JAT Flight Academy, Vršac, 108 str.

Биофизика ултраљубичастог зрачења. УВ зрачење-дефиниција и поделе. Природни и вештачки извори УВ зрачења. Процеси у атмосфери који утичу на интензитет зрачења на Земљи. Основне фотометријске величине. Дефиниција еритемског спектра, УВ индекса и МЕД. Мерење интензитета УВ зрачења. Мерни уређаји и детектори зрачења. Услови квалитета мерног инструмента и мерног

центра. Конвенције о заштити животне средине и човековог здравља везане за УВ зрачење. Основни поступци за мониторинг соларног УВ зрачења. Законска регулатива везана за УВ зрачење. Дејство УВ зрачења на органску материју на молекулском нивоу. Гермицидно дејство и разарање ДНК. Дејство УВ зрачења на човека. Модели и механизми ћелије отпорне на УВ зрачење. Примена УВ зрачења у биолошким системима. Заштита човека од УВ зрачења.

Предавач: проф. Зорица Свирчев

Литература:

1. Guidelines for site quality control of UV monitoring. WMO Report no. 126.
2. Environmental effects of ozone depletion, 1998, Assessment, UNEP.
3. Report of the WMO meeting of experts on UV-B measurements, data quality and standardization of UV Indices, 1995, Les Diaberes, WMO report no. 95.
4. Report of the WMO meeting of experts on UV-B measurements, data quality and standardization of UV Indices, 1997, Les Diaberes, WMO report no. 127.
5. Мијатовић, З., Чонкић, Љ., Миљковић, С., 2002: UV зрачење, извори, особине, ефекти и заштита, ПМФ Нови Сад.

Основе моделирања интеракције атмосфера-биосфера. Увод. Модели и њихова примена. Нумеричке методе у моделирању атмосфере. Модели као динамички системи. Модели као стохастички системи. Предиктабилност. Подаци и њихова валидација. Асимилација података. Калибрација. Модели биљног склопа као физичког система. Моделирања атмосфере као физичког система. Дефиниција процеса који описују интеракцију атмосфера-биосфера. Моделирање процеса. Проблем затварања. Приказ једног модел за симулацију интеракције атмосфера-биосфера. Агрегација флуксева.

Предавач: проф. Драгутин Т. Михаиловић (др Бранислава Лалић)

Литература

1. Storch, H., Muller, P., 1998: Computer Modelling In Atmospheric And Oceanic Sciences: Potential and Reliability, Springer, pp 295.
2. Campbell, G. S., Norman, J. M., 1998: An introduction to environmental biophysics. Springer-Verlag, New York, 286 pp.
3. Advances in physical modellin of environmental surfaces, 2006: Eds. C. Gualtieri and D.T. Mihailovic, Springer (in press)

Изборни предмети

Атмосферска хемија. Увод. Атмосфера. Циклуси испаравања воде. Циклус азота. Циклус сумпора. Циклус угљеника. Фотохемијске реакције у атмосфери. Озонски омотач. Деградација озонског омотача у стратосфери.

Предавач: проф. Валерија Чешљевић

Литература:

1. Jacob, D.J., 1999: Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, pp 261.

Атмосферска хемија и моделирање транспорта загађујућих и других материја. Увод. Атмосфера. Циклуси испаравања воде. Циклус азота. Циклус сумпора. Циклус угљеника. Фотохемијске реакције у атмосфери. Озонски омотач, деградација озонског омотача у стратосфери. Извори и понори пасивних супстанци у атмосфери. Процеси транспорта пасивних супстанци. Моделирање транспорта загађења. Врсте модела. Нумеричке методе у моделирању транспорта загађења.

Предавач: проф. Боривој Рајковић

Литература:

1. Jacob, D.J., 1999: Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, pp 261.
2. Pasquill, F., 1969: The influence of the turning of wind with height on crosswind diffusion. II. Meteorological aspects of air pollution. *Philos. Trans. Roy. Soc. London A*, **265**, 173–181..
3. Hanna, S.R. and R.E. Britter, 2002: Wind Flow and Vapor Cloud Dispersion at Industrial and Urban Sites. CCPS, AIChE, 3 Park Ave., New York, NY 10016-5901, 200 pp.

Социјална екологија. Настанак и развој социјалне екологије. Основни појмови социјалне екологије. Социјалноеколошки проблеми- теоријски оквир за анализу. Социјалноеколошки проблеми у временској димензији. Социјалноеколошка свест. Политика и унапређење животне средине. Покрети за заштиту и унапређење животне средине.

Предавач: проф. Живојин Петровић

Литература:

1. U. Bek, 2001: Rizično društvo, Filip Višnjić, Beograd
2. Blowers, A., 1997: Environmental Policy: Ecological Modernization or the Risk Society, Urban Studies, Vol.34, No. 5-6, Carfax Publishing Company, United Kingdom
3. Buttel, F.H., 2000: Ecological Modernization as Social Theory, Geoforum, 31, Elsevier Sciences Ltd.
4. I. Cifrić, 1989: Socijalna ekologija, Globus, Zagreb
5. Cohen, M. J., 1997: Risk Society and Ecological Modernization – Alternative Vision for Postindustrial Nations, Futures, Vol. 29, No. 2, Elsevier Science Ltd., United Kingdom
6. Fisher, D. R., W.R. Freudenburg, 2001: Ecological Modernization and Its Critics: Assessing the Past and Looking Toward the Future, Society and Natural Resources, 14, Taylor and Francis, United Kingdom
7. Huber, J., 2001: Environmental Sociology In Search Of Profile, Annual Meeting of the section «Sociology and Ecology», German Society of Sociology, Bremen, Germany
8. Lj. Despotović, 2002: Ekološka paradigma, Stylos, Novi Sad
9. M. Đukanović, 1996: Životna sredina i održivi razvoj, Elit, Beograd
10. D. Ž. Marković, 1996: Socijalna ekologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

11. Pirages, D., 1983: The Ecological Perspective and the Social Sciences, International Studies Quarterly, Vol. 27., International Studies Association

Моделирање процеса у близини биофизичких површина животне средине. Опште напомене. Дефиниција појма биофизичке површине. Појам параметризације. Параметризација зрачења Земље и Сунца. Основна терминологија и дефиниције везане за физику земљишта. Математички увод у решавање проблема везаних за транспорт топлоте и воде кроз порозне средине. Транспорт воде кроз земљиште. Транспорт топлоте кроз земљиште. Транспорт топлоте и воде кроз вегетациони слој. Транспорт топлоте и воде кроз снег и чврсте материјале. Преглед шема за параметризацију површинских процеса.

Предавач: проф. Драгутин Т. Михаиловић

Литература

1. Gates, D. M., 1980, Biophysical ecology, Springer-Verlag, New York, Inc, pp. 611.
2. Jones, H.G., 1983: Plants and microclimate. A quantitative approach to environmental

Основе физике и хемије атмосфере. Увод. Састав Земљине атмосфере. Термичка структура атмосфере. Сложена интеракција између земљишта, воде, ваздуха и биосфере. Дефиниција појма биофизичке површине. Загревање земљишта, воде и ваздуха. Кружење воде у атмосфери. Осматрање и обрада метеоролошких елемената. Таласне особине светлости. Основни појмови о зрачењу. Топлотно зрачење. Основни појмови о преносу зрачења. Апсорпција Сунчевог зрачења у атмосфери. Пренос инфрацрвеног зрачења у атмосфери. Параметризација зрачења Земље и Сунца. Биохемијски циклуси природних компонената атмосфере: воде, угљеника, азота и сумпора. Антропогени ефекти и њихов утицај на регионалне и глобалне промене у саставу атмосфере. Хемијски и физички процеси у природној и загађеној атмосфери. Фотохемијске трансформације. Хемијске реакције везане за образовање и разградњу озона. Разградња озона. Озонски омотач. Разградња озонског слоја загађивачима.

Предавач: проф. Дарко Капор

Литература:

1. Gates, D. M., 1980, Biophysical ecology, Springer-Verlag, New York, Inc, pp. 611.
2. Jones, H.G., 1983: Plants and microclimate. A quantitative approach to environmental plant physiology. The Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
3. Manahan, S.E., 2005: Environmental Chemistry, CRC Press, New York, pp. 207.
4. Михаиловић, Д.Т., 2006: Увод у метеорологију (рукопис у рецензији), 455 стр.

Одабрана поглавља агрометеорологије. Увод. Повратна спрега биљни склоп-микроклима склопа. Енергетски и водни биланс биљног склопа, биљке и листа. Утицај временских прилика на раст и развој биљака (фотосинтеза, дисање, усвајање влаге). Утицај временских прилика на појаву биљних болести и штеточина. Просторна и временска варијабилност климатских карактеристика посматраног подручја. Клима и пољопривредна производња. Утицај екстремних временских прилика на пољопривредну производњу. Предвиђање суше, мраза и топлотних таласа. Модели за прогнозу појаве биљних болести и штеточина.

Предавач: проф. Драгутин Т. Михаиловић (др Бранислава Лалић)

Литература:

1. Azzi, G., 1952, Osnovi agroekologije, pp. 263, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
2. Innis, G. S., 1978, Grassland simulation model, Springer-Verlag, New York, pp. 300.
3. Oke, T.R., 1987: Boundary layer climates, Methuen & Co., London, 435 pp.
4. Otorepec, S., 1980: Agrometeorologija, Nolit, Beograd, pp. 231.
5. Wieringa, J., Lomas, J., 2001: Lecture notes for training agricultural meteorological perosnel, WMO-No. 551, 196 pp.