

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ЗА ИЗСЛЕДВАНИЯ НА КЛИМАТА, АТМОСФЕРАТА И ВОДИТЕ**  
Бул. „Цариградско шосе“ 66, 1784 София  
<https://cawri.bas.bg/>

**КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ – ГЛОБАЛНИ И РЕГИОНАЛНИ АСПЕКТИ**

**Кредити: 20 точки**

**Форма на обучение: редовна/ задочна/свободна**

**Лектор: проф. д-р Красимир Стоянов**

**e-mail: [krasi\\_sto@yahoo.com](mailto:krasi_sto@yahoo.com); GSM +359878835857**

**Хорариум: 30 часа (20 часа лекции+10 часа семинарни упр.)**

**I. АНОТАЦИЯ**

Лекционният курс „*Климатичните промени – глобални и регионални аспекти*“ е предназначен за докторанти в областта на климатологията, физическата география, екологията, управлението на природните ресурси и сродни научни направления.

Основната цел на курса е формиране на задълбочени знания и научно обосновано разбиране за съвременните климатични промени на планетата Земя, техните причини, проявления и последици, както и за предизвикателствата, пред които е изправено човешкото общество в началото на XXI век.

В рамките на курса се прави обзор на климатичните промени в геоложката история на Земята, през историческия период и до наши дни, с акцент върху естествената климатична изменчивост и ролята на различните климатообразуващи фактори. Разглеждат се основните причини за изменението на климата, подразделени на природни (астрономически, геологически, тектонски, циркулационни, биологични и др.) и антропогенни (емисии на парникови газове от транспорта, промишлеността, земеделието и комуналното стопанство, промени в земеползването, обезлесяване и др.).

Изяснява се физическата същност на парниковия ефект и се проследяват дългосрочните тенденции в изменението на концентрацията на основните парникови газове в атмосферата. Анализира се наблюдаваното през последните десетилетия глобално затопляне и неговите настоящи и очаквани проявления в регионален мащаб, както и отражението му върху природната среда, икономиката и качеството на живот на населението.

Особено внимание е отделено на климатичното моделиране, климатичните сценарии и прогнозите за бъдещото състояние на климата. Разглеждат се спецификите на климатичните промени в България, включително зачестяването и интензивността на екстремни климатични явления като горещи вълни, засушавания, екстремни валежи, наводнения и други рискови процеси.

В заключителната част на курса се обсъждат очакваните климатични промени до края на XXI век и тяхното потенциално въздействие върху стопанския живот, управлението на природните ресурси и адаптационните и смекчаващи политики.

## ANNOTATION

The lecture course entitled “*Climate Change – Global and Regional Aspects*” is designed for doctoral students specialising in climatology, physical geography, ecology, natural resource management, and related scientific disciplines.

The primary objective of the course is to provide students with in-depth knowledge and a scientifically rigorous understanding of contemporary climate change, including its causes, manifestations, and consequences, as well as the challenges facing human society at the beginning of the twenty-first century.

The course provides a comprehensive overview of climate change across the geological history of the Earth, the historical period, and the present day, with particular emphasis on natural climate variability and the role of key climate-forming factors. The principal drivers of climate change are examined and classified into two main categories: natural factors (including astronomical, geological, tectonic, atmospheric circulation-related, and biological processes) and anthropogenic factors (such as greenhouse gas emissions from transport, industry, agriculture, and municipal activities, land-use change, deforestation, and other human-induced processes).

The physical basis of the greenhouse effect is elucidated, and long-term trends in changes in the atmospheric concentrations of the major greenhouse gases are analysed. The global warming observed over recent decades is examined in terms of its current and projected regional patterns, as well as its impacts on the natural environment, the economy, and population quality of life.

Particular attention is devoted to climate modelling, climate scenarios, and projections of future climate change. The course also addresses the specific characteristics of climate change in Bulgaria, including the increasing frequency and intensity of extreme climate events such as heatwaves, droughts, extreme precipitation, floods, and other risk-related processes.

The final part of the course focuses on expected climate changes up to the end of the twenty-first century and their potential impacts on economic activity, natural resource management, and climate adaptation and mitigation policies.

**Цели на курса.** Основна цел е формиране на задълбочени теоретични и методологични знания за климатичните промени, разбиране на природните и антропогенните фактори за климатичната изменчивост и усвояване на съвременни подходи за анализ, интерпретация и моделиране на климатични процеси.

**Задачите на курса** се свеждат до:

- Изясняване същността на климатичната система и нейните компоненти;
- Проследяване на климатичната еволюция на Земята в геоложкото и историческото време;
- Анализирание на механизмите на глобалното затопляне и парниковия ефект;
- Разглеждане на съвременните тенденции и проявления на климатичните промени;
- Представяне на основните климатични модели и сценарии;
- Оценяване на регионалните проявления и рискове, със специален фокус върху България.
- Обсъждане на мерки за адаптация и смекчаване на климатичните промени.

**Очаквани резултати от обучението.** След успешно завършване на курса докторантите ще придобият **знания** за основните теории и концепции за климатичните промени, за динамиката на климатичната система и факторите за нейното изменение и ще познават основните глобални и регионални климатични сценарии.

Докторантите ще придобият **умения** да анализират климатични редове от данни и тенденции, да прилагат научни методи за интерпретация на климатични процеси и да използват резултати от климатично моделиране в научни изследвания.

**Компетентностите** се свеждат възможност за самостоятелно провеждане на научни анализи в областта на климатичните промени и формулиране на научно обосновани изводи и препоръки.

## II. ТЕМАТИЧЕН ПЛАН

№	Тема	Хорариум, уч. ч.
	<i>А) Лекции</i>	
1	Климатичната система на Земята – компоненти и взаимодействия	1
2	Климатични промени в геоложката история на Земята	1
3	Климатът през историческия период и Малкия ледников период	1
4	Природни фактори за климатичните промени	1
5	Антропогенни фактори и роля на човешката дейност	1
6	Парников ефект – физична същност и парникови газове	1
7	Глобално затопляне – наблюдения, тенденции и доказателства	1
8	Моделиране на климата и климатични сценарии	1
9	Климатичните сценарии RCP и SSP, използвани в оценъчните доклади на IPCC	1
10	Регионални проявления на климатичните промени в Европа и Балканите	2
11	Климатични промени в България – тенденции и екстремни явления	2
12	Въздействия, адаптация и смекчаване на климатичните промени	2
	<i>Б) Семинарни упражнения</i>	
1	Анализ на емисиите на парникови газове от епохата на индустриалната революция до наши дни	1
2	Анализ на залежаванията през плейстоцена	1
3	Анализ на историческите и съвременните промени на климата	1
4	Изменения на климата на България – анализ на данни за температура и валежи през различни периоди	2

## III. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ОЦЕНЯВАНЕТО НА ДОКТОРАНТИТЕ

По време на обучението на докторантите се извършва периодичен контрол чрез възлагане на курсова задача или презентация.

Критерий за оценяване е степента на изпълнение на задачите като се отчитат: равнищата на компетентност, аналитичност, разбиране.

Изпитът включва писмено развиване на тема или част от тема и устно събеседване. Оценяването се извършва по шестобалната система в зависимост от изпълнението на текущите задачи и представянето на изпита.

#### IV. ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНАТА

##### **А) ОСНОВНА ЛИТЕРАТУРА**

1. Budyko, M. I. (1982). The earth's climate: past and future
2. Giorgi, F., & Lionello, P. (2008). Climate change projections for the Mediterranean region. *Global and planetary change*, 63(2-3), 90-104.
3. Hartmann, D. L. (2015). *Global physical climatology* (Vol. 103). Newnes.
4. IPCC (2013–2014). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Fifth Assessment Report (AR5), Working Group I.
5. IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Sixth Assessment Report (AR6), Working Group I.
6. IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. AR6, Working Group II.
7. IPCC (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. AR6, Working Group III.
8. IPCC (2023). *AR6 Synthesis Report*.
9. Lionello, P. (Ed.). (2012). *The climate of the Mediterranean region: From the past to the future*. Elsevier.
10. Marinova, T., & Bocheva, L. (2023). Променящият се климат на България-данни и анализи.[The changing climate of Bulgaria-data and analysis]. *NIMH, Sofia.[In Bulgarian]*.
11. Александров, В. (ред.)(2010) Климатични промени. С. НИМХ-БАН, с.49
12. Векилска, Б. (1991) Обща климатология. С., Унив. изд. „Св. Климент Охридски“, с.362
13. Велев, Ст. (2010) Климатът на България Херон прес, С.
14. Николов, Т. (2011) Глобални изменения на климатите в историята на Земята. С., АИ „Проф. М. Дринов“, с. 392.
15. Николов, Т. (2013) Глобални предизвикателства пред човечеството. С., АИ „Проф. М. Дринов“, с. 64.
16. Пимпирев, Хр. (2005) История на Земята. С., Унив. изд. „Св. Климент Охридски“, с.210
17. Топлийски, Д. (1986) Изменя ли се климатът на Земята. С., Наука и изкуство, с.125
18. <https://bulletins.cfd.meteo.bg/> Годишни и месечни бюлетини на НИМХ
19. <http://climatechangecourse.org>
20. <http://www.exploratorium.edu/climate/index.html>
21. <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/>
22. <https://www.prageru.com/courses/environmental-science/climate-change-what-do-scientists-say>
23. <https://www3.epa.gov/climatechange>
24. <http://www.skepticalscience.com/news.php?f=Milankovitch>

##### **Б) ДОПЪЛНИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

1. \*\*\*География на България, Физическа и социално-икономическа география, С., ФорКом, 2002
2. \*\*\*Географски терминологичен речник – Акад. издателство “проф. Марин Дринов”, С., 2012
3. Alexandrov, V. and M. Genev, 2003. Climate Variability and Change Impact on Water Resources in Bulgaria. *European Water* 1(2): 20 – 25.

4. Alexandrov, V., M. Schneider, E. Koleva and J-M. Moisselin, 2004. Climate Variability and Change in Bulgaria during the 20th Century. *Theoretical and Applied Climatology* 79(3-4): 133-149.
5. Bocheva, L., I. Gospodinov, P. Simeonov, T. Marinova, 2009. On change in extreme daily precipitation characteristics in Bulgaria (1961 – 2007). 5th European Conference on Severe Storms, 12 - 16 October 2009, Landshut, Germany.
6. Koleva, Ek., V.Alexandrov, 2008. Drought in the Bulgarian low regions during the 20th century. *Theoretical and Applied Climatology* 92(1-2): 113-120.
7. Krzyścin, J.W., Rajewska-Więch B. & Pawlak I. (2015) Long-Term Ozone Changes Over the Northern Hemisphere Mid-Latitudes for the 1979–2012 Period, *Atmosphere-Ocean*, 53:1, 153-160, DOI:10.1080/07055900.2014.990869
8. Matthews, H.D.; A.J. Weaver, K.J. Meissner, N.P. Gillett And M. Eby (2004) Natural and anthropogenic climate change: Incorporating historical land cover change, vegetation dynamics and the global carbon cycle. *Clim. Dyn.* 22: 461–479.
9. Moore, T.R., Matthews H.D., Simmons C. & Leduc M. (2015) Quantifying Changes in Extreme Weather Events in Response to Warmer Global Temperature, *Atmosphere-Ocean*, 53:4, 412-425, DOI:10.1080/07055900.2015.1077099
10. Nugent, K. A. & H. D. Matthews (2012) Drivers of Future Northern Latitude Runoff Change, *Atmosphere-Ocean*, 50:2, 197-206, DOI:10.1080/07055900.2012.658505
11. Petkova, N., E. Koleva and V. Alexandrov, 2004. Snow Cover Variability and Change in Mountainous Regions of Bulgaria, 1931-2000. *Meteorologische Zeitschrift* 13(1): 19-23.
12. Spiridonov, V. Climate change simulations lessons from Cecilia project 3 <https://www.aip.org/history/climate/simple.htm>
13. Stoyanov, K., Bezinska, G., & Ivanova-Dobreva, R. (2025). Historical and Contemporary Analysis of Climate Change and PM10 Air Pollution in Plovdiv. *DIGITAL RESEARCH*, 1(3), 72.
14. Александров, В., 2008. Изменение на климата: влияние върху обществото и околната среда. В: Кунов, А. (ред.), 2008. Земята – неспокойната планета. София, стр. 205-223.
15. Александров, В., 2008. Изменение на климата: минало, настояще, бъдеще. В: Кунов, А.(ред.), 2008. Земята – неспокойната планета. София, стр. 193-204.
16. Балтаков, Г., Р. Кендерова.(2003) Кватернерна палеогеография, Малео-63, Варна.
17. Колев, Б., Ив. Дреновски (2002) Политика за опазване на околната среда "География на България", изд. "ФорКом", С.,с. 423-425
18. Николова, Н. М. Мочурова. (2010) Съвременни изменения на климата и последици от тях, Минно дело и геология, кн.7-8, 35-40.
19. Топлийски, Д. Климат на България (2006) Фондация "Амстелс", С.
20. Хоутън, Дж. (1996) Глобалното затопляне, (Шаров, Вл. – ред.) Академично издателство "проф. Марин Дринов, София 224 стр.
25. <http://www.co2list.info/topics/calculators>
26. <https://quizlet.com/11088603/milankovitch-cycles-flash-cards/>
27. <https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/earth-history-topic/earth-title-topic/v/milankovitch-cycles-precession-and-obliquity#!>
28. <http://www.dmcsee.org/> Център за управление на засушаванията в Югоизточна Европа