

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ЗА ИЗСЛЕДВАНИЯ НА КЛИМАТА, АТМОСФЕРАТА И ВОДИТЕ

бул. „Цариградско шосе“ 66, 1784 София

Тема: **КРИОСФЕРА**
CRYOSPHERE

Лектор:

Проф. Емил Гачев
Prof. Emil Gachev
GSM 0888921796
egachev@cawri.bas.bg

Хорариум

30 учебни часа (20 часа лекции + 10 часа семинари/дискусии)

ECTS кредити: 20 кредита

Анотация

Лекционният курс „Криосфера“ е предназначен за докторанти в областта на хидрологията, екологията, управлението на природните ресурси и сродни дисциплини. Курсът предлага специализирани знания в областта на криосферата с нейните основни структурни компоненти: хиносфера, криоохидросфера, криолитосфера. Криосферата е сред най-силно повлияните от промените в климата геосфери. Процесите в нея имат пряко отношение към климата и водните ресурси в регионален и местен план.

Annotation:

The lecture course "Cryosphere" is designed for doctoral students in the fields of hydrology, ecology, natural resource management, and related disciplines. The course offers a specialised knowledge in the field of Cryosphere with the included major structural components: chionosphere, cryohydrosphere, cryolitosphere. Cryosphere is among the most severely impacted geospheres on Earth by the changes in climate. Processes occurring in it pose a direct impact on climate and water resources in regional and local scale.

Компетентности

В края на обучението докторантите ще придобият:

знания за криосферата с всичките ѝ съставни компоненти, познания за основните категории криосферни водни тела, понятие за историческото развитие и съвременното състояние на ледниците, снежната покривка и пермафроста в севта и конкретно в България.

умения за анализ на взаимовръзките климат – криосфера в миналото и настоящето, както и за оценка на влиянието на природните фактори върху криосферата в различни пространствени мащаби.

Възприемане на криосферата като компонент ключов за световния климат, и в същото време особено учзвим; отговорност към устойчивото развитие и опазване на водните ресурси

Методи на оценяване

Вариант 1: Комбинирано оценяване: курсова работа (60%): Анализ на конкретен казус на връзките климат-криосфера + устен изпит (40%) по предварително зададен конспект

Вариант 2: Портфолио оценяване

Компонент	Тегло
Участие в семинари и дискусии	30%
Анализ на казус (по литературни източници)	30%
Финална презентация на проект	40%
Общо	100%

ЛЕКЦИИ

Разпределение на темите за лекции и практически дейности

№	Тема	Часове
1	Хидросфера и криосфера – основна информация	1
2	Свойства на водата. Твърдо агрегатно състояние на водата	2
3	Хионосфера. Снежна покривка.	2
4	Ледници и залежаване. Континантелни ледници и тяхното климатично значение	3
5	Планински ледници	3
6	Криохидросфера. Океански и езерен лед	2
7	Криолитосфера. Пермафрост	1
8	Влияние на криосферата върху релефа. Глациален и периглациален релеф	3
9	Влияние на криосферата върху ландшафта	1
10	Криосфера в България	2
Общо		20

Тема 1: Хидросфера и криосфера – основна информация (1 час)

- Хидросфера – структура и основни количествени и качествени характеристики
- Воден кръговрат
- Криосфера – основни съставни компоненти

Тема 2: Свойства на водата. Твърдо агрегатно състояние на водата (2 часа)

- Химична структура на водата. Основни физични свойства.
- Фазови и енергийни преходи на водата
- Свойства на леда

Тема 3: Хионосфера. Снежна покривка (2 часа)

- Хионосфера - контролиращи климатични фактори. Снежна линия.
- Снежна покривка. Географско разпространение.
- Снежната покривка като климатичен елемент. Основни метеорологични характеристики и начини на измерване

Тема 4: Ледници и залежаване. Континентални ледници и тяхното климатично значение (3 часа)

- Природни условия за формиране на ледниците. Метаморфоза на снега в лед
- Същност и специфика на континенталното залежаване, движение на леда
- Ледникови щитове и шапки

Тема 5: Планински ледници (3 часа)

- Зониране в планинските ледници
- Планински ледници и планинска морфология – влияние на тектониката, литологията и предледниковия релеф
- Планински ледници в света

Тема 6: Криохидросфера. Океански и езерен лед (2 часа)

- Ледови явления в океана – физичен механизъм на формиране
- Разпространение на океанския лед
- Езерен лед и свързаните с него явления

Тема 7: Криолитосфера. Пермафрост и пещерен лед (1 час)

- Природни условия за формиране на пермафроста
- Разпространение на пермафроста
- Пещерен лед

Тема 8: Влияние на криосферата върху релефа. Глациален и периглациален релеф (3 часа)

- Глациален релеф от континентално заледряване
- Глациален релеф от планинско заледряване
- Геокриогенен (периглациален) релеф

Тема 9: Влияние на криосферата върху ландшафта (1 час)

- Криосферни влияния върху водите
- Криосферни влияния върху почвите и биотата

Тема 10: Криосфера в България (2 часа)

- Снежна покривка
- Фирново-ледени тела
- Сезонна замръзвалост на почвата
- Пермафрост и пещерен лед
- Климатични промени и криосфера в България

СЕМИНАРНИ ЗАНЯТИЯ (10 часа)

№	Вид дейност	Тема	Часове
1	Семинар	Криосферата като компонент на хидросферата	2
2	Семинар	Криосфера – значение за природата	2
3	Семинар	Криосфера и съвременни климатични предизвикателства	2
4	Семинар	Криосфера и водни ресурси в България	2
5	Семинар	Стопанско значение на криосферата	2
Общо			10

Семинар 1: Криосферата като компонент на хидросферата. Криосферно звено на водния кръговрат. Роля и място на криосферата в настоящето и миналото на Земята. Презентация

Семинар 2: Криосфера – значение за природата. Идентифициране на най-важните аспекти на влияние на криосферата върху природните процеси и екосистемите в планетарен и национален план.

Семинар 3: Криосфера и съвременни климатични предизвикателства. Промени в компонентите на криосферата в различни мащаби – глобален, регионален, национален. Значение на промените за приеодата и стопанството.

Семинар 4: Криосфера и водни ресурси в България. Значение на компонентите на криосферата за водните ресурси в България. Разискване на конкретни казуси.

Семинар 5: Стопанско значение на криосферата. Криосферата като фактор за развитие на икономиката.

КОНСПЕКТ ЗА ИЗПИТ (устна форма)

Теоретични въпроси:

1. Структура на криосферата. Количествени и качествени характеристики.
2. Свойства на водата. Свойства на водата в твърдо състояние.
3. Хионосфера. Снежната покривка като явление и климатичен елемент.
4. Ледници и заледряване – основни закономерности.
5. Континентално заледряване
6. Планинско заледряване
7. Криохидросфера. Океански и езерен лед
8. Криолитосфера. Пермафрост и пещерен лед

9. Глациален релеф
10. Геокриогенен (периглациален) релеф
11. Влияние на криосферата върху ландшафта
12. Криосфера в България.

Практически въпроси:

1. Анализ на взаимовръзката климат - криосфера.
2. Анализ на взаимовръзката криосфера – водни ресурси

ТЕМИ ЗА КУРСОВА РАБОТА

1. Анализ на условията за образуване на заледяването в конкретен регион
2. Снежна покривка и промените ѝ в конкретен регион
3. Промени във времето на заледяването в конкретен регион
4. Стопанско значение на криосферата в даден регион

БИБЛИОГРАФИЯ

- Балтаков, Г., Кендерова, Р. (2003) Кватернерна палеогеография. Малео-63. София. 324 стр.
- Векилска, Б (1994). Обща климатология. УИ „Св. Климент Охридски“.
- Велев, Ст (2010). Климатът на България. Херон Прес. 200 стр.
- Гачев, Е (2021). Води на Земята. УИ „Н. Рилски“, Благоевград. 392 стр.
- Гачев, Е (2023). Малки ледници в планините на Югоизточна Европа. УИ „Н. Рилски“, Благоевград. 320 стр.
- Канев, Д. (1984). Обща геоморфология. Наука и изкуство, София.
- Пенин, Р., Желев, Д. (2023) Природна география на континентите. Атласи.
- Пенчев, П. (1986). Обща хидрология. Наука и изкуство, София. 386 стр.
- Станев, Е. (1988). Физика на океана. Народна просвета, София. 192 стр.
- Христова, Н. (2009). Обща хидрология. Тип-топ прес, София. 256 стр.
- Benn, D., Evans, D. (2015). Glaciers and Glaciation. Hodder Education, UK.802 p.
- Grunewald K, Scheithauer J (2011) Landscape development and climate change in Southwest Bulgaria (Pirin Mountains). Springer. 161 pp.

S

k

- Campbell, Ph., White, D. Dyer, F., Gachev, E. (2025). Snowpatch nomenclature and definitions for a changing climate. Progress in Physical Geography, Earth and Environment 49(5).
- Gachev, E.(2025). Changes in the mountain cryosphere of Bulgaria in the last decades. 7th International Scientific Conference “Water in Changing Climate – Environmental and Social Perspectives”, Book of Proceedings. CAWRI-BAS, Sandanski. 97-101
- Gachev, E., Stoyanov, K., Gikov, A. (2016). Small glaciers on the Balkan Peninsula: state and changes in the last several years. Quaternary International, 415, 33-54.

B

Онлайн ресурси:

- UN Water: www.unwater.org
- Global Water Partnership: www.gwp.org
- World Glacier Monitoring Service. www.wgms.ch
- Stringmeteo. Българският сайт за обсъждане на времето. www.stringmeteo.com
- National Oceanic and Atmospheric Administration. US Department of Commerce. www.noaa.gov
- National Snow and Ice Data Center. www.nsidc.org

e

r

Автор на програмата: проф. Емил Гачев

02.01.2026 г.

S

.

(

1

9