

The schedule:

June 16th 10:15-12:00 - consultations

June 23rd 10:15-12:00 - consultations: written exam.

We met on Zoom after the invitation. 5 questions to be answered in a written form will be posted on Zoom.

I will wait for the answers by e-mail for 2 hours.

English:

1. Describe the climate system.
2. Discuss the basic forcings exerted on the climate system.
3. Describe the major couplings in the climate system.
4. What is the difference between weather and climate?
5. What is climate sensitivity?
- 6) What does the depth of the troposphere depend on?
7. What does the mean temperature gradient in the troposphere depend on?
8. What is the effective temperature of the planet?
9. Discuss the greenhouse effect.
10. Discuss the major energy fluxes in the climate system.
11. What is radiative forcing?
12. Who and when did the research that led to the term "greenhouse effect"?
13. Who and when did they first measure infrared absorption properties of atmospheric gases?
14. Who for the first time estimated the change of global surface temperature due to doubling of CO₂ concentration in the atmosphere?
15. Discuss the variation in energy input from the sun.
16. What is the primary cause of global circulation of the atmosphere and ocean?
17. Discuss the balance of energy according to latitude.
18. How is heat transport in the climate system from the equator to the poles?
19. How does solar activity change in the short and long term?
20. How does the mechanism of ice ages work?
21. How does a weather forecast differ from a climate forecast?
22. What is a weather forecast ensemble? How does it differ from a climate forecast ensemble?
23. What arguments support the reliability of climate forecasts?
24. Discuss how the sun affects the earth's climate system.
25. On what physical quantities does the time constant of climate change depend?

27. What is the direct aerosol effect?
28. What is the indirect aerosol effect?
30. What is the effect of volcanoes on the climate system?
31. Discuss the similarities and differences in the formation and development of condensation plumes and ship tracks.
32. What is the effect of absorbing aerosols on climate?
34. Discuss how clouds affect the radiation balance?
35. Discuss the mechanisms of aerosol production and removal from the atmosphere.
36. What are the major sources of uncertainty in estimating the effects of aerosol and clouds on climate?
37. What is climate sensitivity to forcing? What values are most likely?
38. Why is the earth's climate system not in equilibrium?
39. What is a carbon budget?
40. Why are we trying to limit warming to 2C or better to 1.5C?
41. What positive climate feedbacks threaten us in the near and distant future?
- 42) Why is geoengineering related to spraying fine aerosols in the atmosphere not a good solution to the climate crisis?

Polish:

1. Opisz system klimatyczny.
2. Omów podstawowe wymuszenia działające na system klimatyczny.
3. Opisz najważniejsze sprzężenia w systemie klimatycznym.
4. Czym różni się pogoda od klimatu?
5. Co to jest czułość klimatu?
6. Od czego zależy głębokość troposfery?
7. Od czego zależy średni gradient temperatury w troposferze?
8. Co to jest temperatura efektywna planety?
9. Omów działanie efektu cieplarnianego.
10. Omów najważniejsze strumienie energii w systemie klimatycznym.
11. Co to jest wymuszenie radiacyjne?
12. Kto i kiedy wykonał badania które doprowadziły do powstania pojęcia „efekt cieplarniany”?
13. Kto i kiedy pierwszy raz zmierzył własności absorpcyjne w podczzerwieni gazów atmosferycznych?
14. Kto po raz pierwszy oszacował zmianę temperatury powierzchni globu wskutek podwojenia koncentracji CO₂ w atmosferze?
15. Omów zmienność w dopływie energii od Słońca.
16. Co jest podstawową przyczyną globalnej cyrkulacji atmosfery i oceanu?
17. Omów bilans energii zależnie od szerokości geograficznej.
18. Jak wygląda transport ciepła w systemie klimatycznym od równika do biegunów?
19. Jak w krótkim i długim czasie zmienia się aktywność słoneczna?
20. Jak działa mechanizm epok lodowcowych?
21. Czym różni się prognoza pogody od prognozy klimatu?
22. Co to jest wiązka prognoz pogody? Czym różni się od wiązki prognoz klimatu?
23. Jakie argumenty przemawiają za wiarygodnością prognoz klimatu?
24. Omów jak słońce wpływa na ziemski system klimatyczny.
25. Od jakich wielkości fizycznych zależy stała czasowa zmian klimatycznych?

27. Na czym polega bezpośredni efekt aerozolowy?
28. Na czym polega pośredni efekt aerozolowy?
30. Jaki jest wpływ wulkanów na system klimatyczny?
31. Omów podobieństwa i różnice powstawania i rozwoju smug kondensacyjnych oraz śladów statków.
32. Jak wygląda oddziaływanie aerozoli absorbujących na klimat?
34. Omów jak chmury wpływają na bilans radiacyjny?
35. Omów mechanizmy produkcji i usuwania aerozolu z atmosfery
36. Jakie są główne źródła niepewności w oszacowaniu wpływu aerozolu i chmur na klimat?
37. Co to jest czułość klimatu na wymuszenie? Jakie wartości są najbardziej prawdopodobne?
38. Dlaczego ziemski system klimatyczny nie jest w stanie równowagi?
39. Co to jest budżet węglowy?
40. Dlaczego staramy się ograniczyć ocieplenie do 2C albo lepiej do 1.5C?
41. Jakie dodatnie sprzężenia klimatyczne grożą nam w bliskiej i dalszej przyszłości?
42. Dlaczego geoinżynieria związana z rozpylaniem drobnych aerozoli w atmosferze nie jest dobrym rozwiązaniem dla kryzysu klimatycznego?