STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Okeanografija II/II	

Dėstytojas / a (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis (-i): prof. D. Pupienis **Kitas / a (-i):**	VU CHGF Geomokslų institutas Hidrologijos ir klimatologijos katedra

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirma	Privalomasis

Įgyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	IV Rudens semestras	Lietuvių k.

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Turėtų būti išklausęs Okeanografijos I/II kursą.	**Gretutiniai reikalavimai (jei yra):**

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	**133**	**64**	**69**

Dalyko (modulio) tikslas		
Dalyko (modulio) studijų rezultatai	**Studijų metodai**	**Vertinimo metodai**
gebės planuoti savo laiką, dirbti savarankiškai, laikydamasis nustatytų terminų	Informacijos paieška, literatūros skaitymas, pranešimo rengimas	Praktikos darbas, pranešimo pristatymas, tarpinis atsiskaitymas (testas)
gebės kritiškai analizuoti ir sisteminti okeanografinius duomenis	Informacijos paieška, literatūros skaitymas, praktikos darbo atlikimas ir pristatymas	Praktikos darbas
gebės žodžiu perteikti šiuolaikines mokslo idėjas ir okeanografines žinias auditorijai	Pranešimo pristatymas, diskusija	Pranešimo pristatymas, darbas seminarų metu
gebės pateikti apibendrintas išvadas	Informacijos paieška, paskaita	Tarpinis atsiskaitymas ir egzaminas (testas)
gebės dirbti grupėje ir atlikti okeanografijos mokslo raidos analizę, taikydamas duomenų kasimo ir statistinius metodus, literatūros šaltinius	Tyrimo projekto parengimas, paskaita	Rašto darbas ir pranešimo pristatymas

Temos	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiškų studijų laikas ir užduotys

	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	**Visas kontaktinis darbas**	**Savarankiškas darbas**	**Savarankiškai atliekamos užduotys**
1. Įvadas. Trumpa „Okeanografijos I d.“ temų apžvalga. Fiziniai vandenyno rodikliai. Atmosferos ir vandenyno sąveika. Vandenyno šilumos balansas. Atmosferos ir vandenyno sąveika. Vandens temperatūra, druskingumas ir tankis.	1			3			**4**	2	Informacijos paieška internete.
2. **Judėjimo lygtys.** Pagrindinės vandenyno dinamiką lemiančios jėgos. Koordinačių sistemos. Srautų tipai vandenyne. Masės ir druskų tvermė. Absoliutinė išvestinė (D/Dt). Judėjimo momento lygtys. Judėjimo momento lygtis – Dekarto koordinačių sistemoje. Masės tvermė (tolydumo lygtys). Businesko aproksimacija.	4			1			**5**	7	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas (2) 103-115 psl.
3. **Judėjimo lygtis ir klampumas.** Klampumo įtaka. Turbulencija. Turbulencijos įtampa Reynolds’o įtampa ir jos skaičiavimai. Turbulencinis paribio sluoksnis virš lygaus paviršiaus. Statistinė turbulencijos teorija. Maišymasis vandyne. Vertikalusis maišymasis, statistinis ir išmatuotas. Horizontalus maišymasis. Stabilumas. Statiškas stabilumas ir stabilumo dažnis. Dviguba difuzija.	4			2			**6**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas (2) 115-132 psl.
4. **Vėjo ir vandenyno paviršinio sluoksnio sąveika**. Inercinis judėjimas. Ekmano sluoksnis jūros paviršiuje. Ekmano skaičius: Koriolio ir trinties jėgos. Priedugninis Ekmano sluoksnis. Stabilumo įtaka Ekmano sluoksnyje. Ekmano masės pernaša. Ekmano teorijos taikymas. Ekmano pulsacija. Langmiuro cirkuliacija.	4		2				**6**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (1) 197-207 psl. (2) 133-147 psl.
5. **Geostrofinės srovės.** Išlyginimo lygtis: Geostrofinė aproksimacija. Hidrostatinė lygtis. Geostrofinė lygtis ir jos trūkumai. Geopotenciniai paviršiai vandenyne. Geostrofinės srovės lygtis vandenyne. Barotropinis ir barokliniinis tekėjimas. Geostrofinių srovių paaiškinimas. Srovių matavimai Lagranžo (plūdurai, bujai, traserių naudojimas), Eulerio (Doplerio akustinis srovių profiliuoklis) metodu.	3			2			**5**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Pasiruošimas tarpiniam atsiskaitymui (testas). Mokslinės literatūros skaitymas: (1) 210-220 psl. (2) 151-179 psl.
6. **Vėjinė vandenyno cirkuliacija.** Sverdrupo vandenyno cirkuliacijos teorija. Srovės linijos, kelio linijos ir srovės funkcija. Munko sprendimas. Atlanto vandenyno cirkuliacija.	3		2				**5**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas (2) 183-205 psl.
7. **Sūkuringumas vandenyne.** Sūkuringumo apibrėžimas. Santykinis, absoliutinis, potencinis sūkuringumas. Sūkuringumo tvermė. Potencinio sūkuringumo tvermė. Sūkuringumo reikšmė. Topografijos įtaka srautų tekėjimui. Kraštinių srovių tekėjimas. Sūkuringumas ir	3			2			**5**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (1) 195-207 psl.

Ekmano pulsavimas. Skysčio dinamika f-plokštumoje ir β-plokštumoje. Ekmano pulsavimas vandenyne.									(2) 199-210 psl.
8. **Vandenyno giluminė cirkuliacija.** Giluminės cirkuliacijos apibūdinimas ir jos reikšmė. Giluminės cirkuliacijos teorija. Giluminės cirkuliacijos tyrimai. Vandens masės. Vandens masės ir giluminė cirkuliacija. Branduolio metodas. Giluminių ir tarpinių vandens masių nustatymas. Antarktinė cirkumpoliarinė srovė.	3		2				**5**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (2) 211-232 psl.
9. Pusiaujo zonoje vykstantis procesai El-Nino/La-Nina. Paviršinės srovės. Popaviršinės ekvatorinės srovės ir jų tyrimai bei teorija. Kintama pusiaujo cirkuliacija: El-Nino/La-Nina (apibrėžimas). Kelvino ir Rosby bangos vandenyne. El-Nino tolimieji klimatodaros ryšiai. El-Nino monitoringas. El-Nino prognozavimas (statistiniai, matematinio modeliavimo metodai).	4			2			**6**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (1) 233-252 psl. (2) 233-252 psl.
10. **Matematiniai modeliai.** Pradinės sąlygos, duomenys, klaidos ir problemos. Modelių tipai: mechaniniai, imitaciniai, primityvūs, sūkurių. MOM, POM, Semtnerio ir Čarvino globalus modelis, jungtiniai modeliai. Paprastų lygčių klimatiniai modeliai. Pakrantės modeliai, Audrų – patvankinių procesų modeliai Asimiliaciniai, jungtiniai modeliai.	3		2				**5**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (2) 252-269 psl.
11. **Bangos.** Tiesinė paviršinių bangų teorija. Netiesinė bangų teorija. Bangos ir bangų spektrai. Vandenyno bangų spektras. Bangų prognozavimas. Bangų matavimai. Priekrantės procesai, potvyniai ir atoslūgiai. Bangų transformacija. Cunamiai. Štorminės patvakos. Potvynių ir atoslūgių teorija. Potvynių ir atoslūgių prognozė.	4			2			**6**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (1) 231-250 psl. (2) 271-291 psl.
12. **Priekrantiniai procesai.** Potvyniai ir atoslūgiai. Sekliavandenės bangos ir priekrantiniai procesai. Cunamiai. Štorminė patvanka. Potvynių-atoslūgių teorija. Potvynių-atoslūgių prognozė	4		2				**6**	6	Informacijos paieška internete, pasiruošimas diskusijoms, praktikos darbas. Mokslinės literatūros skaitymas: (1) 255-266 psl. (2) 292-312 psl.
13. **Pasiruošimas kontroliniams darbams bei egzaminui ir jų laikymas**									Savarankiška literatūros analizė.
Iš viso	**40**		**10**	**14**			**64**	**69**	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Seminarai. „Karštos žinios“ Seminaru metu kiekvienas studentas per semestrą turi pristatyti ir parengti 4 trumpus 1 skaidrės (3 minučių pranešimai).	20	Semestro metu	Mokslinai pranešimai vertinami nuo 0 iki 3,2 balų. 3,2 balo: Problema išsamiai išanalizuota. Darbo struktūra logiška. Daromos išvados pagrįstos. Darbas parengtas pagal moksliniam darbui keliamus reikalavimus. Studentas gali interpretuoti ir paaiškinti užduoties rezultatus. 1,6 balo: Problema išanalizuota neišsamiai arba yra trūkumų susijusių su darbo struktūra (nevisai atitinka

			moksliniam darbui keliamus reikalavimus). Studentas gali interpretuoti ir paaiškinti užduoties rezultatus. 0 balų: Darbas nepateiktas arba problema išanalizuota netinkamai. Studentas nesupranta gautų rezultatų. Bendras balas už seminarus 16 balų. Papildomai galima gauti 4 balus už aktyvumą seminarų metu. Už aktyvumą seminarų metu galima surinkti po 1 papildomą balo. 0,5 balo studentas užduoda klausimus, aktyvai dalyvauja diskusijoje. 0,25 balo studentas arba užduoda klausimus, bet nedalyvauja diskusijoje arba studentas neužduoda klausimų, bet dalyvauja diskusijoje. 0 balų studentas neužduoda klausimų ir nedalyvauja diskusijoje. Egzaminą leidžiama laikyti tik atsiskaičiusiems už seminarus. Bendras balas už seminarus ir aktyvumą **20 balų.**
Tarpinis atsiskaitymas.* Sudėtinis testas sudarytas iš 10 atviro tipo klausimų ir 40 uždaro tipo klausimų.	15	Semestro metu	***Tarpinį atsiskaitymą galima laikyti tik atsiskaičius už pirmus du praktikos darbus ir pirmą seminarą.** Tarpinis atsiskaitymas laikomas iš 1-6 kurso dalies. Kiekvienas uždaro tipo klausimo teisingas atsakymas 0,25 balo. Kiekvienas atviro tipo klausimo teisingas atsakymas 0,5 balo. Maksimalus įvertinimas **15 balų**. **15**: Puikios žinios ir gebėjimai. Vertinimo lygmuo. 45-50 teisingų atsakymų. **12**: Geros žinios ir gebėjimai, gali būti neesminių klaidų. Sintezės lygmuo. 35-44 teisingi atsakymai. **9**: Vidutinės žinios ir gebėjimai, yra klaidų. Analizės lygmuo. 25-34 teisingi atsakymai. **6**: Žinios ir gebėjimai nesiekia vidutinių, yra (esminių) klaidų. Žinių taikymo lygmuo. 15-24 teisingi atsakymai. **3**: Žinios ir gebėjimai dar tenkina minimalius reikalavimus. Daug klaidų. Žinių ir supratimo lygmuo. 5-14 teisingų atsakymų. **0**: Netenkinami minimalūs reikalavimai. 0-4 teisingi atsakymai.
Praktikos darbai.* 4 praktikos darbai.	20	Semestro metu	***Vėluojant pateikti darbą, už kiekvieną dieną minusuojama 0,5 balo.*** Už atliktus praktikos darbus atsiskaitoma raštu ir žodžiu. Praktikos darbas yra vertinamas 4 balais. **5** balai: Praktikos darbas atliktas gerai. Į kontrolinius klausimus atsakyta teisingai. Darbas parengtas korektiškai. **2,5** balai: Praktikos darbas atliktas su trūkumais. Į kontrolinius klausimus atsakyta klaidingai. Darbas atliktas su trūkumais. **0** balų: Darbas nepateiktas arba pateiktas nekorektiškas į klausimus neatsakytą. Egzaminą leidžiama laikyti tik atsikaičiusiems už visus praktikos darbus. Maksimalus visų darbų įvertinimas – **20 balų**.
Mokslinis projektas. „Okeanografijos tyrimų tendencijos pagrįstos recenzuojamų (WoS) straipsnių turinio analize“	30	Semestro metu	Už atliktą mokslinį projektą (8-10 psl.) atsiskaitoma raštu ir žodžiu. Mokslo projektas yra vertinamas 30 balų. **30 balų**: mokslinis projektas atliktas gerai. Į kontrolinius klausimus atsakyta teisingai. Darbas parengtas korektiškai. **15 balų**: mokslinis projektas atliktas su trūkumais. Į kontrolinius klausimus atsakyta klaidingai. Darbas atliktas su trūkumais.

			0 balų: Mokslinis projektas nepateiktas arba pateiktas nekorektiškas į klausimus neatsakytą. Egzaminą leidžiama laikyti tik atsikaičiusiems už mokslinį projektą. Maksimalus mokslinio projekto įvertinimas – **30 balų**.
Galutinis atsiskaitymas.* Sudėtinis testas sudarytas iš 10 atviro tipo klausimų ir 40 uždaro tipo klausimų.	15	Semestro metu	***Galutinį atsiskaitymą leidžiama laikyti tik gavus teigiamus balus už visus praktikos darbus, mokslo projektą ir seminarus.*** Egzaminas laikomas iš 7-12 kurso dalies. Kiekvienas uždaro tipo klausimo teisingas atsakymas 0,25 balo. Kiekvienas atviro tipo klausimo teisingas atsakymas 0,5 balo. Maksimalus įvertinimas **15 balų**. **15**: Puikios žinios ir gebėjimai. Vertinimo lygmuo. 45-50 teisingų atsakymų. **12**: Geros žinios ir gebėjimai, gali būti neesminių klaidų. Sintezės lygmuo. 35-44 teisingi atsakymai. **9**: Vidutinės žinios ir gebėjimai, yra klaidų. Analizės lygmuo. 25-34 teisingi atsakymai. **6**: Žinios ir gebėjimai nesiekia vidutinių, yra (esminių) klaidų. Žinių taikymo lygmuo. 15-24 teisingi atsakymai. **3**: Žinios ir gebėjimai dar tenkina minimalius reikalavimus. Daug klaidų. Žinių ir supratimo lygmuo. 5-14 teisingų atsakymų. **0**: Netenkinami minimalūs reikalavimai. 0-4 teisingi atsakymai.
			Bendra vertinimo skalė (susumavus seminarų, praktikos darbų, mokslinio projekto tarpinio atsiskaitymo ir galutinio balus): **100-91 balai** – **10**; **90-81 balai** – **9**; **80-71 balai** – **8**; 70-61 – **7** balai, 60-51 – **6** balai, 50-41– **5** balai; 40-31 – **4 balai**; 30-21 – **3 balai**; 20-11 – **2 balai**; 10-1 – **1 balas**.

Autorius (-iai)	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
Webb, P.	2022	Introduction to Oceanography (1)		LibreTexts libraries https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Oceanography/Introduction_to_Oceanography_(Webb)
Stewart. R. H.	2008	Introduction to Physical Oceanography (2)		USA, Texas A & M University https://www.colorado.edu/oclab/sites/default/files/attached-files/stewart_textbook.pdf
Papildoma literatūra				
Tomczak M., Godfrey S. J.	2005	Regional Oceanography: an Introduction		Australia, Adelaide
Myrberg K., Lepparanta M.	2009	Physical Oceanography of the Baltic Sea		Springer Verlag.
Žaromskis R.	1996	Okeanai, jūros ir estuarijos		Vilnius. Debesija

COURSE UNIT (MODULE) DESCRIPTION

Course unit (module) title	Code

Academic staff	Core academic unit(s)
Coordinating: prof. D. Pupienis **Other:**	Faculty of Chemistry and Geosciences Institute of Geosciences Department of Hydrology and Climatology

Study cycle	Type of the course unit
First cycle	Compulsory

Mode of delivery	Semester or period when it is delivered	Language of instruction
Face-to-face	Autumn (IV semester)	Lithuanian

Requisites	
Prerequisites: Should have completed Oceanography I/II.	**Co-requisites (if relevant):**

Number of ECTS credits allocated	Student's workload (total)	Contact hours	Individual work
5	**133**	**60**	**73**

Purpose of the course unit		
The main objective of the course is to provide the students with an understanding of the processes interaction between ocean sphere and atmosphere, to develop competence in the application of oceanographic science knowledge to solve problems related to the management of ocean resources, climate and environmental conditions change.		
Learning outcomes of the course unit	**Teaching and learning methods**	**Assessment methods**
be able to plan own time, work independently and meet deadlines	Information search, reading literature, presentation preparation	Workshops, presentation, colloquium (test)
be able to critically analyse and organise oceanographic data	Information search, reading literature, completing and presenting practice work	Workshops
be able to communicate orally contemporary scientific ideas and oceanographic knowledge to an audience	Presentation, discussion	Presentation, seminars
be able to present summarised conclusions	Information search, lecture	Colloquium (test) and exam (test)
be able to work in a group and analyse the development of oceanographic science using data mining and statistical methods and literature sources	Preparation of research project, lecture	Research project and presentation

Content	Contact hours	Individual work: time and assignments

	Lectures	Tutorials	Seminars	Workshops	Laboratory work	Internship	**Contact hours, total**	**Individual work**	**Tasks for individual work**
1. Introduction. Brief overview of „Oceanography I/II“ course. The physical setting. Atmospheric influences. The oceanic heat budget. Temperature, salinity, and density. Ocean ice.	1			3			**4**	2	Search for information on the web.
2. The equations of motion. Dominant forces for ocean dynamics. Coordinate system. Types of flow in the ocean. Conservation of mass and salt. The total derivative (D/Dt). Momentum equation. Momentum equation in Cartesian coordinates. Conservation of Mass: The continuity equation. The Boussinesqo approximation. Solutions to the equations of motion.	4			1			**5**	7	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 103-115.
3. Equations of motion with viscosity. The influence of viscosity. Turbulence. Turbulent stresses: The Reynolds stress. Calculation of Reynolds stress. The turbulent boundary layer over a flat plate. From a statistical theory of turbulence. Mixing in the ocean. Average vertical mixing. Measured vertical mixing. Measured horizontal mixing. Stability. Static stability and the stability frequency. Dynamic stability and Richardson’s number. Double diffusion and salt fingers	4			2			**6**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 115-132.
4. Response of the upper ocean to winds. Inertial motion. Ekman layer at the sea surface. Values for Ekman’s constants. Ekman layer depth. The Ekman number: Coriolis and Frictional forces. Bottom Ekman layer. Observations of flow near the sea surface. Influence of stability in the Ekman layer. Ekman mass transport. Application of Ekman theory. Coastal upwelling. Ekman pumping. Langmuir circulation.	4		2				**6**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (1) Pages 197-207. (2) Pages 133-147.
5. Geostrophic currents. Hydrostatic equilibrium. Scaling the equations: The geostrophic approximation. Geostrophic equations. Surface geostrophic currents from altimetry. The oceanic topography. Satellite altimetry. Altimeter errors. Geostrophic currents from hydrography. Geopotential surfaces within the ocean. Equations for geostrophic currents within the ocean. Barotropic and baroclinic flow. Currents from hydrographic sections. Lagrangian measurements of currents. Satellite tracked surface drifters. Lagrangian Measurements using tracers. Eulerian measurements.	3			2			**5**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop and colloquium. Self-study of relevant material (1) Pages 210-220. (2) Pages 151-179.
6. Wind driven ocean circulation. Sverdrup’s theory of the Oceanic circulation. Stream lines, path lines, and	3		2				**5**	6	Search for information on the web, Preparation for

the stream function. Stommel's theory of western boundary currents. Munk's solution. Observed circulation in the Atlantic. Gulf stream recirculation region.									seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 183-205.
7. Vorticity in the ocean. Definitions of vorticity. Planetary vorticity. Relative vorticity. Absolute vorticity. Potential vorticity. Conservation of vorticity. Influence of vorticity. Topographic steering. Vorticity and Ekman pumping. Ekman pumping in the ocean.	3			2			**5**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 199-210. (1) Pages 195-207.
8. Deep circulation in the ocean. Defining the deep circulation. Importance of the deep circulation. The ocean as a reservoir of carbon dioxide. Oceanic transport of heat. Role of the ocean in Ice-Age climate fluctuations. Theory for the deep circulation. Observations of the deep circulation. Water masses. Water masses and the deep circulation. Other tracers. Antarctic circumpolar current.	3		2				**5**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 211-232.
9. Equatorial processes. Surface currents. Equatorial undercurrent: observations. Equatorial undercurrent: Theory. Variable equatorial circulation: El Ni˜no/La Ni˜na. Theory of El Ni˜no. Equatorial Kelvin and Rossby waves. El Ni˜no Teleconnections. Observing El Ni˜no. Forecasting El Ni˜no: Atmospheric models, Oceanic models, Coupled models.	4			2			**6**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 233-252. (1) Pages 233-252.
10. Numerical models. Mechanistic models, Simulation models, Ocean and Atmosphere models. Global ocean models. Geophysical fluid dynamics laboratory modular ocean model MOM, Parallel ocean program model, Hybrid coordinate ocean model, Regional oceanic modelling system, climate models. Coastal models. Storm-Surge models. Assimilation models. Coupled ocean and atmosphere models. Climate system model.	3		2				**5**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 252-269.
11. Ocean waves, Coastal processes and Tides. Linear theory of ocean surface waves. Dispersion relation. Phase velocity. Group velocity. Wave energy. Significant wave height. Nonlinear waves. Wave momentum. Solitary waves. Waves and the concept of a wave spectrum. Sampling the sea surface. Ocean-Wave spectra. Pierson-Moskowitz spectrum. JONSWAP spectrum. Generation of waves by wind. Wave forecasting. Measurement of waves.	4			2			**6**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 271-291. (1) Pages 231-250.
12. Coastal processes. Shoaling waves and coastal processes. Breaking waves. Edge waves. Tsunamis. Storm surges. Theory of ocean tides. Tidal potential. Tidal frequencies. Tidal prediction. Tidal prediction for ports and shallow water. Tidal prediction for deep-water. Tidal dissipation.	4		2				**6**	6	Search for information on the web, Preparation for seminar and discussion, workshop. Self-study of relevant material (2) Pages 292-312. (1) Pages 255-266.

12. Preparing for and taking the colloquium and exam.									Preparation for colloquium and final test. Self-study of relevant material.
Total	**40**		**10**	**14**			**64**	**69**	

Assessment strategy	Weight %	Deadline	Assessment criteria
Seminars. „Breaking news“ During the seminars, each student must present and prepare 5 short slides of 3-4 slides (5-minute presentations) per semester.	20	During the semester	Presentation of assignment results and scientific presentations are scored from 0 to 4 points. **4 points**: The problem has been analysed in detail. The structure of the paper is logical. The conclusions drawn are reasonable. The thesis is prepared in accordance with the requirements for a scientific paper. The student is able to interpret and explain the results of the assignment. **2 points**. The problem is not fully analysed or the structure of the paper is flawed (does not fully meet the requirements for a scientific paper). The student can interpret and explain the results of the problem. **0 points**. No work is presented or the problem is not properly analysed. The student does not understand the results obtained. Total mark for the seminars is 16 points. An additional 4 points may be awarded for activity during the seminars. One extra point can be gained for being active during the seminars. **2 points**. Student asks questions, participates actively in the discussion. **1 point**. Either the student asks questions but does not participate in the discussion or the student does not ask questions but participates in the discussion. **0 points**. The student does not ask questions and does not participate in the discussion. The total score for seminars and participation is **20 points**.
Colloquium (Mid-term assessment). Combined Assessment. The exam includes 10 questions requiring open-ended responses and 40 questions that necessitate closed-ended responses.	15	During the semester	***The midterm exam can only be taken after the first two practical works assignments and the first seminar have been completed.*** The colloquium (Mid-term test) is taken from Parts 1-6 of the course. Each question with a closed-ended answer is worth 0.25 points, and every question with an open-ended answer is worth 0.5 marks. The maximum mark is **15 points.** **15 points**: Excellent knowledge and ability. Level of assessment. 45-50 correct answers. **12 points**: Good knowledge and ability, with possible minor errors. Synthesis level. 35-44 correct answers. **9 points**: Average knowledge and ability, some errors. Analysis level. 25-34 correct answers. **6 points**: Knowledge and skills below average, with (substantial) errors. Application level. 15-24 correct answers. **3 points**: Knowledge and skills still meet the minimum requirements. Many errors. Level of knowledge and understanding. 5-14 correct answers. **0 points**: Minimum requirements not met. 0-4 corrects answers.
Practice works.* 4 practice works.	20	During the semester	***When submitting work late, 0.5 points are deducted for each day.*** The practice work is reported in writing and orally. The practice work is graded out of 5 points. **5 points**: The practice work is well done. The control questions are answered correctly. The work is correct.

			2.5 points: The practice work is defective. The answers to the control questions are incorrect. The work is flawed. **0 points**: No work or incorrect answers to questions. The maximum mark for all workshops is **20 points**.
Research project.* "Trends in oceanographic research based on content analysis of peer-reviewed (WoS) articles"	30	During the semester	***Only those who have received a positive evaluation of the research project can take the final assessment.** The research project (pages 8-10) is presented in written report and oral presentation. The research project is assessed with 30 points. **30 points:** the research project is well done. The control questions are answered correctly. The work is correct. **15 points:** the research project is flawed. The answers to the control questions are incorrect. The work is defective. 0 points: No research project or incorrect answers to questions. The maximum mark for the research project is **30 points**.
Final assessment.* Test consists of 50 questions (10 – open type questions and 40 closed type questions).	15	During the session	***Only those who have received a positive assessment of the practice works, research project, seminars, and mid-term assessment can take the final assessment.** The exam is taken from Parts 6-12 of the course. Each correct answer to a closed-ended question is 0.25 points. Each correct answer to an open-ended question is 0.5 points. Maximum mark **15 points.** **15 points**: Excellent knowledge and ability. Assessment level. 45-50 correct answers. **12 points**: Good knowledge and ability, with possible minor errors. Synthesis level. 35-44 correct answers. **9 points**: Intermediate knowledge and ability, some errors. Analysis level. 25-34 correct answers. **6 points**: Knowledge and skills below average, with (substantial) errors. Application level. 15-24 correct answers. **3 points**: Knowledge and skills still meet the minimum requirements. Many errors. Level of knowledge and understanding. 5-14 correct answers. **0 points**: Minimum requirements not met. 0-4 corrects answers.
Final grade.	100		Final grade is the sum of colloquiums, research project, seminars and practice exercises scores. 100-91 points – 10; 90-81 points – 9; 80-71 points – 8; 70-61 points – 7, 60-51 points – 6, 50-41 points – 5; 40-31 points – 4; 30-21points – 3; 20-11points – 2; 10-1 points – 1.

Author (-s)	Publishing year	Title	Issue of a periodical or volume of a publication	Publishing house or web link
Required reading				
Webb, P.	2022	Introduction to Oceanography (1)		LibreTexts libraries https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Oceanography/Introduction_to_Oceanography_(Webb)
Stewart. R. H.	2008	Introduction to Physical Oceanography (2)		USA, Texas A & M University https://www.colorado.edu/oclab/sites/default/files/attached-files/stewart_textbook.

				pdf
Recommended reading				
Tomczak M., Godfrey S. J.	2005	Regional Oceanography: an Introduction		Australia, Adelaide
Myrberg K., Lepparanta M.	2009	Physical Oceanography of the Baltic Sea		Springer Verlag.
Žaromskis R.	1996	Okeanai, jūros ir estuarijos		Vilnius. Debesija