



## DALYKO SANDO APRAŠAS

<b>Pavadinimas</b>	<b>Kodas</b>
<b>Fizika</b>	

<b>Dėstytojas</b>	<b>Fizikos fakultetas</b>
<b>Pagrindinis:</b> doc. Domas Paipulas <b>Kiti:</b> Laboratoriniai darbai – doc. dr. Viktorija Tamulienė, doc. dr. Violeta Karenauskaitė; dr. Sima Rekšytė	Lazerinių Tyrimų Centras

<b>Dalyko sando lygis</b>	<b>Dalyko pobūdis</b>
Pirmoji pakopa	Privalomasis

<b>Igyvendinimo forma</b>	<b>Vykdyimo laikotarpis</b>	<b>Vykdyimo kalba (-os)</b>
Auditorinė	I kursas, II (pavasario) semestras	Lietuvių

<b>Reikalavimai</b>	
<b>Pagrindiniai reikalavimai:</b> Fizikos, matematikos, informatikos pagrindai bendrojo lavinimo mokykloje	<b>Papildomi reikalavimai:</b> Nėra

<b>Dalyko (modulio) apimtis kreditais</b>	<b>Visas studento darbo krūvis valandomis</b>	<b>Kontaktinio darbo valandos</b>	<b>Savarankiško darbo valandos</b>
5	133	80	53

<b>Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos</b>		
Išklause kursą studentai gebės paaiškinti reiškinius ir naujas technologijas fizikiniais terminais. Jie įgys savarankiško fizikinio tyrimo gebėjimų ir supras fizikos mokslo tiriamų reiškinį vaidmenį technologijose, Žemės geologinėje istorijoje, sudėtingų atmosferos reiškinų analizėje.		
<b>Dalyko (modulio) siekiniai</b>	<b>Studijų metodai</b>	<b>Vertinimo metodai</b>
Gebės suprasti ir paaiškinti bendrosios fizikos nagrinėjamus aplinkos reiškinius ir naujas technologijas fizikiniais terminais.	Paskaitos, vaizdinės medžiagos demonstracija, laboratoriniai darbai, savarankiškos studijos	Diskusijos paskaitų metu, savarankiškas eksperimentinis darbas ir diskusijos atliekant darbus bei pristatant rezultatus, egzamino testas.
Gebės apdoroti ir apibendrinti eksperimentinių tyrimų rezultatus, vertinti dydžių paklaidas ir formuluoti išvadas.	Paskaitos, vaizdinės medžiagos demonstracija, laboratoriniai darbai, savarankiškos studijos	Apklausa prieš atliekant laboratorinius darbus, darbų žurnalo vedimas bei rezultatų ir išvadų pristatymas.
Gebės planuoti ir atlikti fizikinius eksperimentus, suprasti objektyvaus tyrimo metodologiją, vertinti tyrimų kokybę ir išvadų patikimumą.	Paskaitos, vaizdinės medžiagos demonstracija, laboratoriniai darbai, savarankiškos studijos	Teorinių žinių ir eksperimentinių įgūdžių tikrinimas žodinių apklausų metu, daromos pažangos ir įgūdžių vertinimas. Laboratorinių darbų žurnalų vertinimas.

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminaai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
<p><b>1. Fizikos objektas.</b> Sąsajos su geografija ir geologija. Tiesioginiai ir netiesioginiai matavimai geologijoje. Mokslinis metodas. Fizikos dėsnis ir fizikinė teorija. <b>Materijos struktūra.</b> Svarbiausios dalelės. Atomų, molekulių, skysčių, kietųjų kūnų susidarymas. Pripažįstamos sąveikos.</p>	3						3	2	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas.
<p><b>2. Bendrieji fizikos pagrindai.</b> Fizikiniai dydžiai, skaliarai ir vektoriai. SI matavimo sistema. Matavimo tikslumas. Judėjimas, greitis, pagreitis, judesio kiekis, jėgos samprata. Niutono dėsniai. Energija. Darbas. Energijos tvermės dėsnis. Impulso tvermės dėsnis. Judėjimas apskritimu, judesio kiekio momentas.</p>	3						3	2	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas.
<p><b>3. Dujų, skysčių ir kietųjų kūnų savybės. Termodinamika.</b> Molekulių formavimasis, ryšiai tarp atomų. Faziniai virsmai. Skysčių paviršiau įtempimas. Slėgio samprata, slėgio matavimo metodai. Hidrostatinis slėgis. Temperatūros samprata. Temperatūros matavimo metodai. Dujų dėsniai. Termodinamikos dėsniai. Laboratoriniai darbai: Oro drėgmės nustatymas Asmano psichrometru;</p>	3			4			7	4	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas, pasiruošimas laboratoriniams darbams, rezultatų analizė ir interpretavimas.
<p><b>4. Mechaninės bangos.</b> Bangas aprašantys dydžiai: amplitudė, periodas, dažnis, fazė, bangos sklidimo greitis. Priverstiniai ir slopstantys svyravimai. Rezonanso sąvoka. Skersinės ir išilginės bangos. Stovinčios bangos. Seisminės bangos ir jų panaudojimas Žemės struktūros tyrimams. Jūros bangų kilmė. Laboratorinis darbas: Ultragarso bangų greičio nustatymas, Įvairių bandinių tyrimas ultragarsinės echoskopijos metodu.</p>	3			8			11	7	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas, pasiruošimas laboratoriniams darbams, rezultatų analizė ir interpretavimas.
<p><b>5. Elektromagnetizmas.</b> Kulono dėsnis, elektrinio lauko, įtampos ir srovės sąvokos. Laidininkai, dielektrikai? Puslaidininkių elektrinis laidumas. Skysčių elektrinis laidumas, elektrolitai. Elektra atmosferoje, žaibų susidarymas. Magnetinio lauko kilmė. Magnetinio lauko sąveika su elektringomis dalelėmis. Žemės magnetinis laukas, jo kilmė. Kosminiai spinduliai ir Van Aleno juostos. Laboratoriniai darbai: Žemės magnetinio lauko tyrimas;</p>	3						3	2	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas.
<p><b>6. Optika.</b> Šviesos banginė prigimtis, Interferencija ir difrakcija. Geometrinė optika ir jos praktiniai taikymai. Optiniai prietaisai. Mikroskopai, teleskopai. Šviesos dualistinė</p>	6			12			18	12	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas,

<p>prigimtis, fotonas. Išorinis fotoefektas. Lazerių veikimo principai, šviesos savybės ir pagrindiniai taikymai. Šviesos reiškiniai atmosferoje: šviesos refrakcija, vaivorykščių susidarymas.</p> <p>Laboratoriniai darbai: Lęšių optinių savybių tyrimas; Lazerio spinduliuotės tyrimas; Šviesos sugerties tyrimas;</p>									<p>pasiruošimas laboratoriniams darbams, rezultatų analizė ir interpretavimas.</p>
<p><b>7. Elektromagnetinis spinduliavimas</b></p> <p>Elektromagnetinių bangų kilmė. Elektromagnetinių bangų skalė. Gama, rentgeno, ultravioletinė, regimoji, infraraudonoji, mikrobangų ir radijo bangų spinduliuotė. Šiluminis spinduliavimas (juodojo kūno spinduliavimas, Vyno, Stefano-Bolcmano dėsniai). Spinduliuotės sugertis. Šiltnamio efektas. Spinduliuotės sklaida atmosferoje. Relėjaus ir Mie sklaidos.</p>	3						3	2	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomas skaitymas, pasiruošimas laboratoriniams darbams, rezultatų analizė ir interpretavimas.</p>
<p><b>8. Elektromagnetinės spinduliuotės panaudojimas</b></p> <p>Fotoaparato veikimo principas. Filtrų naudojimas fotografijoje. Kam jie reikalingi ir kokią informaciją jie gali suteikti apie stebimą objektą. Atstumo matavimas panaudojant elektromagnetinę spinduliuotę. LIDAR'ai – jų paskirtis ir veikimo principas. Žemės stebėjimas iš palydovų: populiariausios palydovų orbitos ir kokie Žemės stebėjimo matavimai gali būti jais atliekami.</p>	3						3	2	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomas skaitymas.</p>
<p><b>9. Šilumos pernašos reiškiniai.</b> Medžiagų difuzija Šilumos perdavimo būdai: spinduliavimas, konvekcija, šilumos laidumas. Šilumos mainai Žemėje ir dirvožemyje. Geoterminis gradientas.</p> <p>Laboratorinis darbas: Kietųjų kūnų šiluminio laidumo tyrimas</p>	3			4			7	5	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomas literatūros skaitymas, pasiruošimas laboratoriniams darbams, rezultatų analizė ir interpretavimas.</p>
<p><b>10. Atomo ir branduolio fizika.</b> Branduolio sandara. Stabilūs ir nestabilūs branduoliai. Branduolių skilimo ir sintezės reakcijos. Radioaktyvumo panaudojimas geologijoje. Branduolių sintezės reakcijos Saulėje. Įvairių cheminių elementų susidarymas. Kosminiai spinduliai. Jonizuojanti spinduliuotė.</p>	3						3	2	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas.</p>
<p><b>11. Gravitacija.</b> Niutono gravitacijos dėsnis. Keplerio dėsniai ir jų panaudojimas. Kosminių (pabėgimo) greičių samprata. Gravitacinės konstantos nustatymo būdai. Žvaigždžių masių nustatymas.</p> <p>Laboratorinis darbas: Laisvojo kritimo pagreičio nustatymas fizine svyruokle</p>	3			4			7	5	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas, pasiruošimas laboratoriniams darbams, rezultatų analizė ir interpretavimas..</p>
<p><b>12. Astrofizika ir kosmologija.</b> Saulės sistema ir jos sandara: Saulė, planetos, asteroidai, kometos. Saulės sistemos susidarymas ir raida. Saulės sistemos evoliucija. Atstumo matavimai iki žvaigždžių. Hercšprungo ir Raselo diagrama – žvaigždžių klasifikacija. Hablo plėtimosi dėsnis. Didžiojo sproginimo hipotezė.</p>	3						3	2	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas.</p>
<p><b>13. Bendrosios ir specialiosios reliatyvumo teorijos elementai.</b> Inercinės atskaitos sistemos. Įvykių vienalaikiškumo, laiko ir ilgio reliatyvumas.</p>	3						3	2	<p>Vadovėlių studijavimas bei papildomas skaitymas.</p>

Praktiniai reliatyvumo taikymai. Erdvėlaikis. Masės ir energijos sąryšis.									
<b>14. Kvantinės mechanikos pagrindai.</b> Kvantinės fizikos samprata. Bangų-dalelių dualumas. Heizenbergo nelygybė. Banginė funkcija Šredingerio lygtis. Kvantinių reiškinių pavyzdžiai: tuneliavimo efektas, susietos būsenos, kvantinė teleportacija.	3						3	2	Vadovėlių studijavimas bei papildomos literatūros skaitymas.
<b>15. Modernioji fizika.</b> Standartinis modelis. Fundamentinės dalelės: hadronai, leptonai, kvarkai. Antimedžiaga. Sąveikos tarp dalelių. Pastarųjų metų fizikos mokslo laimėjimai: Higo laukas ir Higo bozonas, gravitacinės bangos ir jų kilmė, neutrinai, tamsiosios materijos paieškos.	3						3	2	Vadovėlių bei papildomos literatūros studijavimas.
<b>Alternatyvūs laboratoriniai darbai:</b> (darbai kurie gali būti paskirti vietoj prie temų nurodytų darbų):									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garso greičio ore nustatymas stovinčiųjų bangų metodu.</li> <li>• Laisvojo kritimo pagreičio nustatymas universaliąja svyruokle</li> <li>• Matematinės svyruoklės modelio tyrimas</li> <li>• Skysčių dinaminės ir kinematinės klampos tyrimas</li> <li>• Skysčių paviršiaus įtempimo tyrimas</li> <li>• Sočiųjų vandens garų slėgio priklausomybės nuo temperatūros tyrimas</li> <li>• Metalų ir puslaidininkų elektrinio laidumo tyrimas</li> <li>• Įvairių vandens mėginių elektrinio laidumo tyrimas</li> <li>• Žemės magnetinio lauko tyrimas</li> <li>• Šviesos interferencijos ir difrakcijos tyrimas</li> <li>• Šviesos dispersijos tyrimas</li> <li>• Šviesos sugerties tirpaluose tyrimas</li> </ul>									
<b>Iš viso</b>	<b>48</b>					<b>32</b>		<b>80</b>	<b>53</b>

Vertinimo strategija	Svoris, proc.	Atsiskaitymo laikotarpis	Vertinimo kriterijai
Laboratoriniai darbai.	40%	Semestro eigoje	Diskusijos ir klausimai žodžiu ruošiantis, atliekant laboratorinius darbus, rezultatų patikimumo aptarimas ir paklaidų kilmės paaiškinimas, išvadų vertinimas, eksperimento eigos ir savarankiškumo vertinimas. Vertinama: teorinės žinios žodžiu (4 balai); eksperimentavimo įgūdžiai stebėjimu, ir atsakymai į metodinius klausimus žodžiu (3 balai), rezultatų ir jų paklaidų įvertinimas, aptarimas ir išvadų pateikimas raštu, darbo aprašo parengimas (3 balai.). Naudojama 10 balų sistema, rezultatas dauginamas iš 0,4.
Egzaminas	60%	Sesijos metu	Rašytinis egzaminas atsakant į 2 atvirus klausimus iš visos studijuotos medžiagos (po 2 už kiekvieną) ir du trumpi testiniai klausimai (po 1 balą).

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė
----------	---------------	-------------	-------------------------------------	--

			tomas	nuoroda
<b>Privalomi studijų šaltiniai</b>				
J. Butrimaitė, A. Dementjev, G. Dikčius, R. Gadonas, J. Ja sevičiūtė, V. Karenauskaitė, V. Širutkaitis, V. Smilgevičius	2013 2004 2010	Fizika biomedicinos ir fizinių mokslų studentams. 2010 m. pataisytas ir papildytas elektroninis leidimas	I ir II dalis	<a href="http://www.fbml.ff.vu.lt">www.fbml.ff.vu.lt</a>
K. Dobson, D. Grace, D. Lovett	2001- 2002	<b>Fizika</b> , Išplėstinis ir tikslinis kursai 11-12 klasei, (1 ir 2 dalis, versta iš anglų kalbos)		Alma Littera, Vilnius.
<b>Papildomi studijų šaltiniai</b>				
<b>Kukšas B., Vičas S.</b>	1987	Fizika	I ir II dalis Vilnius, Mokslas, UDK:53(075. 8).	Vilnius, Mokslas VU biblioteka
Giancoli, D. C.	2005	Physics: Principles with Applications, 6th ed.	Addison- Wesley, Upper Saddle River, 2005	Addison-Wesley, Upper Saddle River.
Halliday, Resnick	2007	Fundamentals of Physics 8th edition		Wiley