

STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

| Dalyko (modulio) pavadinimas | Kodas |
|-------------------------------|-------|
| Išvadas į gyvų sistemų fiziką | |

| Dėstytojas(-ai) | Padalinys (-iai) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Koordinuojantis: asist. dr. Agnė Kalnaitytė Kitas (-i): dr. Violeta Karenauskaitė | Fizikos fakultetas |

| Studijų pakopa | Dalyko (modulio) tipas |
|--------------------------------|------------------------|
| Dieninės studijos (1-a pakopa) | Pasirenkamasis |

| Įgyvendinimo forma | Vykdymo laikotarpis | Vykdymo kalba (-os) |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Paskaitos, seminarai | 2 semestras | lietuvių |

| Reikalavimai studijuojančiajam | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Išankstiniai reikalavimai: nėra | Gretutiniai reikalavimai (jei yra): |

| Dalyko (modulio) apimtis kreditais | Visas studento darbo krūvis | Kontaktinio darbo valandos | Savarankiško darbo valandos |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 5 | 140 | 64 | 76 |

| Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tikslas – išklauses kursą studentas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - suprastų ir gebėtų paaiškinti fizikinius reiškinius gyvuosiuose organizmuose, jų tarpe žmogaus kūne, žmogaus kūno ir aplinkos sąveiką; - įgytų biomedicininės fizikos mokslo žinių apie taikomus medicininės diagnostikos ir gydymo metodus, saugos problemas, susijusias su natūralia ir dirbtine aplinka, gebėtų palyginti ir analizuoti eksperimentinius duomenis; - patobulintų kompetencijas: analitinio ir kritinio mąstymo, problemų sprendimo, komandinio darbo įgūdžių; savarankiško informacijos surinkimo ir tvarkymo. |

| Dalyko (modulio) studijų siekiniai | Studijų metodai | Vertinimo metodai |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gebėti argumentuotai paaiškinti fizikinius reiškinius biologiniuose objektuose ir susieti juos su organų funkcionavimu, analizuoti svarbius šiam veikimui fizikinius parametrus ir spręsti su jais susijusius probleminius uždavinius. | <p>Aktyvi paskaita, grupės diskusija; projekto rengimas, laboratoriniai darbai, probleminių uždavinių sprendimas, savarankiškas studento darbas.</p> | <p>Paskaitų teorinės medžiagos grįžtamojo ryšio vertinimas. Pristatymų, rašto, laboratorinių darbų, probleminių uždavinių sprendimo, savarankiško darbo rezultatų, dalyvavimo diskusijose vertinimas pagal pateiktus kriterijus.</p> <p>Egzaminas - projekto pristatymas raštu ir žodžiu.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Suprasti fizikinius principus, susijusius su diagnostikos prietaisų, naudojamų gyvųjų organizmų tyrimuose, veikimu ir patikimumu. | <p>Laboratoriniai darbai, probleminių uždavinių sprendimas, savarankiškas studento darbas</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gebėti taikyti fizikinius metodus ir/ar prietaisus biologinių medžiagų ir/ar biofizikinių procesų tyrimui, savarankiškai atlikti eksperimentą, analizuoti ir vertinti jo rezultatus, jų patikimumą ir tikslumą. | <p>Projekto rengimas, probleminių uždavinių sprendimas, savarankiškas studento darbas.</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gebėti rinkti, vertinti, kritiškai apibendrinti ir pateikti dalykinę informaciją bei mokslinę medžiagą. | <p>Projekto rengimas, laboratoriniai darbai, probleminių uždavinių sprendimas, savarankiškas studento darbas.</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gebėti dirbti ir savarankiškai, ir komandoje. | <p>Projekto rengimas, laboratoriniai darbai, probleminių uždavinių sprendimas, savarankiškas studento darbas.</p> | |

| Temos | Kontaktinio darbo valandos | | | | | | | Savarankiškų studijų laikas ir užduotys | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------|----------|-----------------------|----------|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Paskaitos | Konsultacijos | Seminarai | Pratybos | Laboratoriniai darbai | Praktika | Visas kontaktinis darbas | Savarankiškas darbas | Užduotys |
| 1. Įvadas. | 2 | | | | | | 2 | | |
| 2. Žmogaus kūno biologinių audinių ir medicinoje naudojamų medžiagų mechaninės savybės (elastingumas). | 2 | | 1 | | 2 | | 4 | 4 | Pasiruošti paskaitai nurodyta tema. |
| 3. Skysčio fizika. Hemodinamika. Transporto reiškiniai, taikymas biologinėms sistemoms. Kraujo slėgis ir jo matavimai. | 2 | | 0,5 | | 2 | | 4 | 4 | Analizuoti paskaitų medžiagą ir skaityti nurodytą literatūrą paskaitų tema. |
| 4. Fizikiniai procesai biologinėse membranose. Difuzija. Fiko lygtis. Osmosinis slėgis, jo prigimtis. | 2 | | 0,5 | | 2 | | 5 | 4 | Pagal atitinkamą temą pasiruošti lab. darbams ir/ar apdoroti lab. darbų rezultatus: „Medžiagų tamprumo savybių tyrimas“; |
| 5. Pernašos reiškiniai dujose. Dujų dėsniai. Kvėpavimo fizika. | 2 | | 1 | | 2 | | 5 | 4 | „Kraujo slėgio matavimas akustinės indikacijos būdu“; |
| 6. Termodinamika. Temperatūra. Šilumos pernaša. Gyvųjų organizmų termoreguliacija. | 2 | | 1 | | 2 | | 6 | 4 | „Ultragarso savybių tyrimas“; „Akustinio Doplerio efekto tyrimas“ ir „Klausos tyrimas audiometru“; „Žmogaus kvėpavimo parametrų tyrimas“; |
| 7. Garso bangos, jų sklaidymas terpėje. Garso bangų charakteristikos. Klausos fizika. Audiometrija. Audiometrijos vienetai. | 3 | | 0,5 | | 2 | | 5 | 4 | „Elektrinių signalų tyrimas rankos ir kojos raumenyse“ ir „EKG užrašymas ir tyrimas“; |
| 8. Ultragarsas: generavimas ir registracija, savybės, sąveika su biologiniais audiniais ir taikymas biomedicinoje. | 2 | | 0,5 | | 3 | | 6 | 4 | „Matavimai mikroskopu“; |
| 9. Elektros srovė, elektromagnetinis laukas, jų poveikis žmogaus organizmui. Elektros laidumas, elektrinė varža. Elektrosaugos reikalavimai. | 2 | | 0,5 | | 2 | | 4 | 4 | „Apšvietos priklausomybės nuo atstumo tyrimas“ ir kt.; |
| 10. Elektriniai reiškiniai žmogaus kūne. Bioelektriniai signalai. Jutiminių organų signalų generavimas ir perdavimas. Elektrostimuliacija. | 3 | | 0,5 | | 3 | | 5 | 4 | išspręsti probleminius uždavinius; rinkti medžiagą projektui. . |
| 11. Optiniai šviesos reiškiniai taikomi biomedicinos įrangoje. Optiniai medicinos prietaisai (pvz., endoskopai) ir jų struktūra, veikimo principai. | 3 | | 1 | | 2 | | 7 | 4 | |
| 12. Akis ir rega. Regos ydos, jų korekcija. Apšvietimo normos. | 2 | | 0,5 | | 2 | | 4 | 4 | |
| 13. Jonizuojanti spinduliuotė: kilmė, aptikimas, savybės, sąveika su biologiniais audiniais, taikymas medicinoje. Dozimetrija. Radiacinė sauga. Medicininis vaizdavimas. | 3 | | 0,5 | | | | 5 | 4 | |
| 14. Visų temų probleminių klausimų aptarimas. | | 2 | | | | | 2 | 28 | Skaityti literatūrą visomis temomis, parengti klausimus konsultacijai. Parengti projektą pasirinkta tema ir pasiruošti jo pristatymui. |
| Viso | 30 | 2 | 8 | | 24* | | 64 | 76 | |

* - Studentas atliks ne visus darbus, todėl realiai kiekvienam darbui turės daugiau valandų negu čia nurodyta.

| Vertinimo strategija | Svoris, % | Atsiskaitymo laikas | Vertinimo kriterijai |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kaupiamasis balas, kuris apima problemos sprendimo vertinimą (PS), laboratorinių darbų atlikimą ir gynimą (LD) ir projekto pateikimas ir pristatymas (E). | | | |
| Problemu/situacijų analizė ir sprendimas (PS) | 10 % | Semestro metu | <p>Studentas gali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savarankiškai ir (arba) padedant dėstytojui spręsti fizikines problemas ir analizuoti problemines situacijas (fizikos aspektus). <p>Vertinimas: užduotys pagal jų lygį - iki 5 taškų, probleminių situacijų analizė – iki 5 taškų. Naudojama 10 taškų sistema:</p> |
| Diskusijos dėstytojas - studentai laboratorinių darbų metu (LD) | 40 % | Semestro metu | <p>Studentas geba atlikti nurodytas užduotis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - savarankiškai, konsultuojant dėstytojui ir/ar inžinieriui, atlikti fizikinį eksperimentą (matuoti įvairių tiriamų reiškių t.t. žmogaus organizmo įvairių funkcijų fizikinius parametrus, ištirti įvairias medžiagas, jų tarpe biologinius audinius, nustatyti įvairių spinduliuočių savybes ir kt.); - įvertinti eksperimentinio tyrimo rezultatus, jų matavimo paklaidas bei apibendrinti gautus duomenis - spręsti probleminius uždavinius, daryti išvadas. <p>Vertinama: teorinės žinios žodžiu (3 taškai); eksperimentavimo įgūdžiai stebėjimu, ir atsakymai į klausimus žodžiu (3 taškai), rezultatų ir jų paklaidų įvertinimas, aptarimas ir išvadų pateikimas raštu, darbo aprašo parengimas (2 taškai.), uždavinio sprendimas (2 taškai).</p> <p>Naudojama 10 taškų sistema.</p> |
| Egzaminas (projekto parengimas ir pristatymas) (E) | 50 % | Egzaminų sesijos metu | <p>Egzaminas metodas - projekto parengimas ir pristatymas.</p> <p>Žinios vertinamos pagal atliktas užduotis: temos pristatymas ir aktualumas, pateikto aprašo informacija bei kokybė (5 taškai), pristatymo stilius ir pateikimas (2 taškai), atsakymai į dėstytojų klausimus (3 taškai). Naudojama 10 taškų sistema.</p> <p>Baigiamasis balas yra kaupiamasis (PS +LD + E) atsižvelgiant į jų atitinkamus svorius ir išreiškiamas 10 balų skalėje:</p> <p>10 – Pavyzdinis dalyko medžiagos įsisavinimas ir žinių gilumas, demonstruojamas apgalvotas jų vertinimas ir kritinis mąstymas, pilnai pasiekti mokymosi tikslai.</p> <p>9 – Beveik visų programoje numatytų mokymosi rezultatų pasiekimas, pagrįstas glaudžiu susipažinimu su įvairiais tai patvirtinamaisiais įrodymais, konstruktyviai panaudojant juos atskleisti gilų dalyko suvokimo lygį.</p> <p>8 – Aiškus daugumos planuojamų studijų rezultatų pasiekimas, kai kurios dalyko žinios mažiau patikimai įvaldytos nei kitos, grįstos ribota argumentacija ir kintančiu dalyko suvokimo lygiu.</p> <p>7 – Priimtinas numatytų mokymosi rezultatų pasiekimas, demonstruojant kvalifikuotą minimaliai pakankamą visos kurso medžiagos įvaldymą, taip pat argumentuotą analizuojamų klausimų ir sąvokų supratimą, kuris nėra visai užtikrintas.</p> <p>6 – Numatytų konkrečių mokymosi rezultatų stygius, dalykinių žinių trūkumas, varijuojantis argumentacijos</p> |

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>lygis.</p> <p>5 – Kritinių numatytų mokymosi rezultatų stygius, neužtikrintos programos medžiagos žinios ir nepakankama argumentacija.</p> <p>4 – Akivaizdžiai trūkstamas visų numatytų mokymosi rezultatų pasiekimas, dalykinės žinios negilios ir netinkamai pritaikomos, neišsamus ir klaidingas paaiškinimas.</p> <p>Mažiau nei 4 – žinių lygis neatitinka paskelbtų dalyko reikalavimų. Nėra įtinkamų įrodymų, kad pasiektas numatytas mokymosi rezultatas, žinios bei argumentacija padrikos ir fragmentiškos.</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Autorius (-iai) | Leidimo metai | Pavadinimas | Periodinis leidinio numeris ar tomas | Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Privaloma literatūra | | | | |
| Kirsten Franklin , Paulius Muir , Terry Scott , Lara Wilcocks , Paulius Yates | 2010 | Introduction to Biological Physics for the Health and Life Sciences | 464p. ISBN: 978-0-470-66592-3 | UK, John Wiley and Sons, Ltd. |
| Irving P. Herman | 2006 | Physics of the Human Body | ISSN 1618-7210 | Springer |
| J. Butrimaitė, A. Dementjev, G. Dikčius, R. Gadonas, J. Ja sevičiūtė, V. Karenauskaitė, V. Sirutkaitis, V. Smilgevičius | 2003 2004 2010 | Fizika biomedicinos ir fizinių mokslų studentams. 2010 m. pataisytas ir papildytas elektroninis leidimas | I (212 p.) ir II (351 p.) dalys ISBN 9986-19-595-9. (2010): ISBN 978-9955-33-538-2. | Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla, www.fbml.ff.vu.lt |
| Justinas Galinis, Jolanta Jurkienė, Violeta Karenauskaitė, Vytautas Kučikas, Kristupas Tikuišis. | 2015 | Fizikos laboratoriniai darbai biomedicinos ir gamtos mokslų studentams | ISBN 978-609-459-502-8 | Vilnius, Vilniaus universitetas http://www.lasercenter.vu.lt/lt/laboratoriniai-darbai/literatura/ |
| B.H Brown, R.H Smallwood , D.C. Barber, P.V Lawford, D.R Hose.. | 1999 | Medical Physics and Biomedical Engineering, (Series in Medical Physics and Biomedical Engineering), | ISBN 0 7503 0368 9 (pbk). | Bristol: Institute of Physics Publishing, 736 pp. |
| Papildoma literatūra | | | | |
| G.B. Benedek, F.M.H. Villars. 2 nd edition. | 2000 | Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology: | | Springer-Verlag. |
| Kramme, Rüdiger; Hoffmann, Klaus-Peter; Pozos, Robert Steven (Eds.). | 2011 | Handbook of Medical Technology | 1200 p. ISBN: 978-3-540-74657-7 | Springer |
| Gintaras Dikčius, Justinas Galinis, Violeta Karenauskaitė | 2013 | “Laboratory Works in Physics. Manual of methodics” (English, 10 lab. works descriptions). | ISBN 978-609-459-100-6. | VU publishing, http://www.lasercenter.vu.lt/en/laboratory-works/references/books/194-lwp |
| Andrew Duffy | | Introductory physics course | | Boston University, http://physics.bu.edu/~duffy/py106.html |