

DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
AUGALŲ FIZIOLOGIJA	Plant physiology	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
dr. Milda JODINSKIENĖ Kiti: Lekt. Rimantas Puzirauskas	Gamtos mokslų fakultetas: Mikrobiologijos ir biotechnologijos katedra

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	1/1	Pasirenkamas

Igyvendinimo forma	Vykdyimo laikotarpis	Vykdyimo kalba (-os)
Paskaitos ir seminarai auditorijoje, praktikos darbai laboratorijose	5 semestras, pavasaris	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Išklausyti kursai: bendroji biologija ar botanika, augalų anatomija, citologija	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra

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

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Ugdyti specifines dalykines kompetencijas - supratimą apie pagrindinius augalų fiziologijos principus ir sąvokas, ryšio tarp augalų formos ir funkcijos suvokimą, taikomus tyrimo metodus. Ugdyti instrumentines kompetencijas - supratimą apie fundamentinius augalų metabolizmo ir homeostazės procesus, gebėjimą gautas žinias analizuoti, sisteminti, rasti ir analizuoti informaciją iš papildomų šaltinių užsienio kalba. Ugdyti tarpasmenines kompetencijas – dirbti grupėje, logiškai argumentuoti, vertinti kritiškai ir savikritiškai. Ugdyti sistemines kompetencijas – gebėjimą mokytis, gebėti žinias taikyti praktikoje, atlikti mokslinius tyrimus, dirbti savarankiškai.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Studentas įgaus žinių apie augalų funkcijas organizmo lygyje – kaip augalai valdo gyvybinius procesus, transportuoja medžiagas, auga ir vystosi, sąveikauja su aplinka	Probleminis dėstymas paskaitose, diskusijos seminaruose, laboratoriniai darbai, savarankiška literatūros analizė	Testas, laboratorinių darbų ataskaitos, diskusijos, stebėjimas, seminarai
...įgys suvokimą kaip glaudžiai augalų fiziologijos mokslas susijęs su kitais gamtos mokslais, bei šio mokslo vietą ir svarbą pasauliniame kontekste bei kaip pasitelkus šiuos mokslus galima formuoti ateitį	Probleminis dėstymas paskaitose, diskusijos seminaruose, savarankiška literatūros analizė	Testas, diskusijos, stebėjimas, seminarai
...įgys įgūdžių vartojant pagrindines dalyko sąvokas, jas pritaikant laboratorijoje, sugebės analizuoti ir apibendrinti informaciją	Diskusijos seminaruose, laboratoriniai darbai, konsultacijos	Testas, diskusijos, laboratorinių darbų ataskaitos, seminarai
...gebės dirbti savarankiškai ir grupėje, vesti grupines diskusijas ar jose dalyvauti, atlikti mokslinius tyrimus, susieti teoriją su konkrečiais tyrimais, kritiškai vertinti kitų pristatomą medžiagą bei priimti kritiką savo atžvilgiu	Diskusijos seminaruose, laboratoriniai darbai, savarankiška literatūros analizė	Testas, diskusijos, laboratorinių darbų ataskaitos, seminarai
...sustiprins bendrąsias gamtamokslines ir socialines vertybes	Probleminis dėstymas paskaitose, diskusijos seminaruose	Testas, diskusijos

Temos	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiškų studijų laikas ir užduotys
-------	----------------------------	---

	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Augalo ląstelė – struktūra ir funkcija. Ląstelės cheminė sudėtis, struktūrinė sudėtis, organelių funkcijos. Lab. darbas: Skirtingų katijonų įtaka plazmolizės formai ir laikui. Gaubtinė plazmolizė svogūno epidermio ląstelėse plazmolizuojant kalio druskų tirpalu	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
2. Vanduo ir augalų ląstelės. Vandens struktūra ir savybės. Vanduo dirvoje. Vandens transportas augale. Augalų vandens balansas. Lab. darbas: Audinių siurbiamosios jėgos nustatymas pagal ilgio pakitimą. Osmotinio slėgio nustatymas pradinės plazmolizės metodu	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
3. Augalų mityba per šaknis. Dirva ir mineralai. Pagrindiniai mineraliniai elementai. Azoto apykaita. Medžiagų transportas. Lab. darbas: Transpiracijos intensyvumo nustatymas svėrimo metodu	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
4. Augalų reakcija į šviesą. Fotosensoriai ir fotomorfogenezė Lab. darbas: Žaliojo lapo pigmentai ir jų cheminės bei fizinės savybės	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
5. Fotosintezė – šviesinė fazė. Fotosintezės tyrimų istorija. Šviesa ir pigmentai. Šviesą sugeriančios sistemos. Chlorofilų struktūra ir sudėtis, fiziko-cheminės chlorofilų savybės. Fikobilinai, karotinoidai. I ir II fotosistemos. Anteniniai kompleksai. Reakciniai centrai. Elektronų ir protonų transporto mechanizmai – ciklinė ir neciklinė elektronų pernaša Lab. darbas: Plonasluoksnės chromatografijos metodas lapo pigmentų tyrime	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
6. Fotosintezė – tamsinė fazė. C ₃ fotosintetinis anglies redukcijos ciklas (Kalvino ciklas). C ₄ fotosintetinis anglies asimiliacijos ciklas (Hetčo-Sleko ciklas). CO ₂ asimiliavimo CAM kelias. C ₂ fotokvėpavimo arba glikolatinis ciklas. Lab. darbas: Chlorofilo kiekio nustatymas	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare. Pasiruošimas testui
7. Augalų kvėpavimas. Lipidų metabolizmas. Trys pagrindinės kvėpavimo stadijos: glikolizė, trikarboninių rūgščių ciklas (TCR) ir elektronų transporto grandinė. Glioksilatinis ciklas – Krebso ciklo modifikacija. Pentozofosfatinis gliukozės oksidacijos kelias (PFK). Testas iš pirmos dalies Lab. darbas: Karotinų kiekio nustatymas	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
8. Augalų augimas ir vystymasis. Ontogenezė, morfogenezė. Endogeniniai ritmai Lab. darbas: Anglies kiekio nustatymas augalų lapuose fotokolorimetriniu būdu (deginant chromo mišinį)	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
9. Augalų hormonai. Bendri hormoninės reguliacijos principai. Brasinosteroidai,	2						4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas

jazmonatai, salicilo r, poliaminai Auksinai, giberelinai, citokininiai, abscizinė rūgštis, etilenas), jų pagrindinės funkcijos Lab. darbas: Fotosintezės tyrimas vandens augale, nustatant O ₂ kiekį jo aplinkoje cheminiu būdu. (L.V. Winklerio metodu)					2				laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
10. Auksinai ir jų reikšmė. Auksinų atradimas, biosintezė, transportas, fiziologinis veikimas Lab. darbas: Indigo karmino panaudojimas įrodymui, kad fotosintezės metu vandens augalai išskiria deguonį	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
11. Citokininiai ir jų reikšmė. Citokininų atradimas, biosintezė, fiziologinis veikimas Lab. darbas: Neciklinio elektronų transporto įrodymas C3 ir C4 sindromo augalų lapų pjūviuose	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
12. Giberelinai ir jų reikšmė. Giberelinų atradimas, biosintezė, fiziologinis veikimas. Žydėjimo kontrolė. Lab. darbas: Alkaloidų išskyrimas iš augalų (popieriaus chromatografijos metodu)	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
13. Abscizinė rūgštis ir etilenas. Jų atradimas, biosintezė, fiziologinis veikimas Lab. darbas: Askorbo rūgšties kiekio nustatymas augaluose. Askorbo rūgšties, kaip stipraus reduktoriaus, cheminių savybių tyrimas	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
14. Augalų judesiai. Viduląsteliniai judesiai. Augimo judesiai. Tropizmai, nastijos, nutacijos, turgoriniai judesiai. Augalų judesių evoliucija Lab. darbas: Fenolinių junginių sumos nustatymas. Antocianai, kaip pH indikatoriai augaluose	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
15. Antrinis metabolizmas ir augalų apsauga. Terpenai, fenoliniai junginiai, alkaloidai. Cianogeniniai glikozidai, gliukozinolatai, ne baltyminės amino rūgštys, fitoaleksinai Lab. darbas: Augalų lytinis dauginimasis. Žiedadulkių gyvybingumo įrodymas	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
16. Stresas ir augalų apsauga. Biotiniai ir abiotiniai streso faktoriai. Vandens deficitas ir atsparumas sausrui. Grūdinimas ir šaltis. Karščio stresas ir karščio šokas. Druskingumas. Deguonies trūkumas. Oro užterštumas Testas iš antros dalies Lab. darbas: Augalų heterotrofinė mityba. Augalų judesiai	2				2		4	4	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas laboratoriniam darbui. Pasiruošimas diskusijai seminare.
17. Pasiruošimas egzaminui ir jo laikymas								5	Birželis
Iš viso	32				32		64	69	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Testas I	20	Kovas	Vertinimo kriterijai: Vertinami atsakymai į pateiktus uždaro ir atviro tipo klausimus. Klausimai reikalauja pasirenkamųjų arba trumpųjų atsakymų. Vertinama pagal dešimtbalę sistemą
Testas II	20	Gegužė	Vertinimo kriterijai: Vertinami atsakymai į pateiktus uždaro ir atviro tipo klausimus. Klausimai reikalauja pasirenkamųjų arba trumpųjų atsakymų. Vertinama pagal dešimtbalę sistemą.

Laboratorinių darbų atsiskaitymas	10	Gegužė	Laboratorinių darbų lankymas privalomas. Atsiskaitoma laboratorinius darbus vedančiam dėstytojui. Vertinama pagal dešimtbalę sistemą.
Egzaminas	50	Birželis	Egzaminas – trys atviri klausimai. Atsakymai vertinami nuo 0 iki 10 balų. Galutinį vertinimą sudaro seminarų, abiejų testų, laboratorinių ir egzamino vertinimų suma atitinkamomis procentų dalimis Vertinimo balais reikšmės: 10 (puikiai) - $\geq 92\%$: puikios žinios ir gebėjimai. 9 (labai gerai) – 82 – 91%: labai geros žinios ir gebėjimai. 8 (gerai) – 74 – 81%: geros žinios ir gebėjimai, gali būti neesminių klaidų. 7 (vidutiniškai) – 66 - 73%: vidutiniškos žinios ir gebėjimai, yra nereikšmingų klaidų. 6 (patenkinamai) – 58 - 65%: patenkinamos žinios ir gebėjimai, yra klaidų. 5 (silpnai) – 50 -57%: silpnos žinios ir gebėjimai, kurie dar tenkina minimalius reikalavimus. Yra daug klaidų. 0–4: Netenkinami minimalūs reikalavimai 4 (nepatenkinamai) 40 - 49% 3 – 30 - 39% 2 – 20 - 29% 1 - $\leq 19\%$

Autorius	Lei- dimo metai	Pavadinimas	Peri- odinio leid. Nr., tomas	Leidimo vieta ir leidykla, ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				
Taiz L. and Ziegler E.	2010	Plant Physiology		Benjamin/Cummins, Redwood City, California. http://5e.plantphys.net
Hopkins W.G., Hüner N. P.A	2008	Introduction to Plant Physiology.		John Wiley & sons, Inc. http://ebookey.org/Introduction-to-Plant-Physiology-4th-edition_1685748.html
Helgi Ö; Stephen R.	2005	The Physiology of Flowering Plants		Cambridge University Press.
Mildažienė V, Jarmalaitė S, Daugelavičius R.	2004	Laštelės biologija		Vytauto Didžiojo universiteto leidykla
Buchanan B., Gruissem W. and Jones R	2002	Biochemistry and Molecular Biology of Plants		John Wiley & sons, Inc.
Papildoma literatūra				
	1926-2012	„Plant Physiology“ žurnalų archyvai		http://www.plantphysiol.org/content/by/year
Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.	2005	Физиология растений		Москва, Высшая школа
Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф.	2005	Физиология растений		Москва, ACADEMIA
Медведев С.С.	2004	Физиология растений		С. Петербург, изд. С. Петербургского университета
Stašauskaitė S.	1999	Augalų fiziologijos laboratoriniai ir lauko bandymai		Vilnius, Aldorija
Stašauskaitė S.	1995	Augalų vystymosi fiziologija		Vilnius, Debesija
Bluzmanas P., Borusas S., Dagys J. ir kt.	1991	Augalų fiziologija		Vilnius, Mokslas
Полевой В.В	1989	Физиология растений		Москва, Высшая школа,.