

PATVIRTINTA
Lietuvos Respublikos švietimo
ir mokslo ministro 2011 m. liepos 1 d.
įsakymu Nr. V-1197

BIOLOGIJOS BRANDOS EGZAMINO PROGRAMA

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Biologijos brandos egzamino programos (toliau – Programa) paskirtis – apibrėžti biologijos brandos egzamino (toliau – egzaminas) tikslus, struktūrą ir turinį. Egzaminas yra valstybinis.

2. Programa parengta remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269 (Žin., 2011, Nr. 26-1283).

3. Programą sudaro:

- 3.1. egzamino tikslas;
- 3.2. mokinių gebėjimų grupės;
- 3.3. egzamino matrica;
- 3.4. egzamino užduoties pobūdis;
- 3.5. egzamino vertinimas;
- 3.6. biologijos brandos egzamino reikalavimai (1 priedas);
- 3.7. tiriamųjų darbų sąrašas (2 priedas).

II. EGZAMINO TIKSLAS

4. Egzamino tikslas – patikrinti ir įvertinti mokinio mokymosi pagal vidurinio ugdymo biologijos bendrąją programą pasiekimus, aprašytus egzamino reikalavimuose.

III. MOKINIŲ GEBĖJIMŲ GRUPĖS

5. Mokydamiesi biologijos mokiniai plėtoja gamtamokslinę kompetenciją ir įgyja žinių, supratimo, gebėjimų ir nuostatų. Nuostatos egzamine nevertinamos.

6. Egzamino metu tikrinami mokinių gebėjimai skirstomi į šias grupes: žinios ir supratimas (žemesnio lygio gebėjimai), taikymas, problemų sprendimas, gamtamokslinis komunikavimas. Toliau pateikiamas apibendrintas šių gebėjimų grupių paaiškinimas.

6.1. Žinias ir supratimą mokiniai parodo:

6.1.1. nurodydami ir apibūdindami biologines sąvokas, objektus, procesus, pateikdami 2–3 pavyzdžius;

6.1.2. įvardydami paveiksluose (piešiniuose ir nuotraukose), schemose, grafikuose ir diagramose pavaizduotus objektus bei procesus;

6.1.3. atrinkdami iš pateikto sąrašo, teksto ar schemos su nagrinėjamu klausimu susijusius pavyzdžius;

6.1.4. nurodydami, kokiai grupei ar grupėms priklauso tam tikras biologinis objektas, reiškiny ar procesas;

6.1.5. išdėstydami biologinius objektus, procesus ar reiškinius nuosekliai tam tikra seka;

6.1.6. apibūdindami biologinius objektus, reiškinius, procesus ir modelius.

6.2. Taikymo gebėjimus mokiniai parodo standartinėse situacijose:

6.2.1. nurodydami sandaros, funkcijų, prisitaikymų, aplinkos sąlygų ar kt. panašumus ir skirtumus;

6.2.2. siedami objektus, procesus ar reiškinius, pavyzdžiui, su atliekamomis funkcijomis;

6.2.3. lygindami objektus, reiškinius ar procesus, pagal jų sandarą ir savybes;

6.2.4. aiškindami gamtos reiškinius remiantis biologijos ir kitų mokslų dėsniniais;

6.2.5. naudodami piešinį, schemą, diagramą, grafiką, lentelę ar modelį sąvokai, objektui, procesui ar reiškiniui paaiškinti;

6.2.6. interpretuodami tekstinę, lentelių ar grafinę informaciją vartoja biologijos sąvokas, naudoja dėsningumus ir modelius;

6.2.7. atlikdami skaičiavimus ir sprendami genetikos uždavinius;

6.2.8. formuluodami hipotezes ir planuodami tiriamuosius darbus;

6.2.9. tinkamai pasirinkdami tyrimo tipą (stebėjimas, eksperimentas) ir priemones;

6.2.10. gaudami ir apdorodami tyrimų rezultatus;

6.2.11. darydami duomenimis grįstas išvadas.

6.3. Problemų sprendimo gebėjimus mokiniai parodo naujose situacijose, kai yra nepažįstamų ir sudėtingų aplinkybių ar reikia atsižvelgti į kelis veiksnius:

6.3.1. pritaikydami grafikuose, schemose, diagramose, lentelėse, mokslinio pobūdžio tekstuose rastą informaciją probleminiams klausimams spręsti;

6.3.2. apibendrindami ir kritiškai vertindami skirtinguose informacijos šaltiniuose (žiniasklaidoje, internete ir pan.) pateikiamą informaciją apie gyvąją gamtą, gamtos mokslų atradimus, aplinkosaugą ir sveiką gyvenseną;

6.3.3. remdamiesi mokslo duomenimis nustato biologinių reiškinių priežastis;

6.3.4. tinkamai paaiškindami nevienareikšmius probleminių klausimų atsakymus;

6.3.5. atrinkdami ir tinkamai pateikdami patikimą informaciją išsakytai nuomonei pagrįsti ir argumentuodami sprendimus;

6.3.6. pritaikydami mokslinius metodus bei informaciją iš mokslinio pobūdžio tekstų, grafikų, schemų, diagramų ir lentelių naujoms problemoms spręsti;

6.3.7. integruodami kitų mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti;

6.3.8. vertindami mokslo ir technologijų poveikį žmogui ir aplinkai atsižvelgiant į socialinius ir ekologinius veiksnius;

6.3.9. formuluodami probleminių klausimų ir hipotezę;

6.3.10. numatydami priemones ir planuodami tyrimą hipotezei patikrinti;

6.3.11. darydami mokslo duomenimis ir faktais bei savo atlikto darbo rezultatais pagrįstas išvadas.

6.4. Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimai nėra įtraukti į egzamino matricą, tačiau ši gebėjimų grupė neatsiejama nuo kitų gebėjimų ir vertinama egzamino užduotyje. Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimus mokiniai parodo:

6.4.1. tinkamai vartodami biologijos terminus, sąvokas ir simbolius;

6.4.2. sklandžiai reikšdami biologijos supratimą, aiškiai dėstydami mintis raštu;

6.4.3. atrinkdami ir apdorodami tekstinę ir grafinę informaciją apie biologinius procesus ir reiškinius;

6.4.4. tinkamai (schemomis, lentelėmis, diagramomis, tekstu ir kt.) perduodami informaciją apie gyvosios gamtos objektus, procesus, dėsningumus;

6.4.5. argumentuotai pagrįsdami savo nuomonę.

7. Gebėjimus iliustruojančių klausimų pavyzdžiai pateikiami metodinėje medžiagoje, esančioje Ugdymo plėtotės centro ir Nacionalinio egzaminų centro interneto svetainėse.

8. Gebėjimai atlikti tyrimą ugdomi ir vertinami mokantis biologijos mokykloje. Egzamino metu praktiškai netyrinėjama, tačiau įgytus tyrimo gebėjimus mokiniai gali parodyti atlikdami egzamino užduotį.

9. Reikalavimai mokinių žinių ir supratimo, taikymo ir problemų sprendimo gebėjimams, priklauso nuo pasiekimų, aprašytų bendrojo ar išplėstinio kurso programose, bet skiriasi išsamumu ir sudėtingumu. Egzamino reikalavimai pateikti 1 priede, kuriame pagal atskiras sritis nurodoma, ką reikia žinoti, suprasti ir gebėti norint sėkmingai išlaikyti egzaminą.

IV. EGZAMINO MATRICA

10. Egzamino matricos paskirtis – užtikrinti proporcingą egzamino užduoties taškų paskirstymą pagal dalyko veiklos sritis, gebėjimų grupes ir dalyko kursus. Egzamino matrica pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Egzamino matrica

Veiklos sritys	Gebėjimų grupės			Užduoties taškai, proc.	
	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Iš viso	Iš jų – iš bendrojo kurso
Ląstelė – gyvybės pagrindas				13–17	5–7
Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos				8–12	3–5
Medžiagų apykaita ir pernaša				18–22	8–12
Žmogaus sveikata				8–12	4–6
Homeostazė ir organizmo valdymas				13–17	3–5
Evoliucija ir ekologija				evoliucija	
				5–7	1–2
				ekologija	
				23–25	8–12
Iš viso, proc.	40	40	20	100	40

11. Egzamino užduotyje apie 40 proc. užduoties taškų atitinka bendrąjį biologijos kursą, 60 proc. – išplėstinį.

12. Egzamino matricoje nurodyta, kiek užduoties taškų procentais skiriama kiekvienai veiklos sričiai, išskiriant bendrojo kurso klausimams tenkančią dalį. Pavyzdžiui, veiklos sritys „Ląstelė – gyvybės pagrindas“ klausimams bus skirta nuo 13 iki 17 proc. užduoties taškų, iš jų – nuo 5 iki 7 proc. bendrojo kurso klausimams. Taip pat egzamino matricoje nurodyta, kiek procentų taškų skiriama atskiroms gebėjimų grupėms vertinti: žinių ir supratimo – 40 proc. užduoties taškų, taikymo gebėjimams – 40 procentų, problemų sprendimo gebėjimams – 20 proc. Klausimams atitinkantiems minimalius reikalavimus skiriama 20 proc. užduoties taškų.

V. EGZAMINO UŽDUOTIES POBŪDIS

13. Egzamino užduotį sudaro atskiras vientisas klausimų rinkinys ir atsakymų lapas. Vertinimui teikiamas tik atsakymų lapas.

14. Egzamino užduoties klausimų pobūdis:

14.1. Klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais turi keturis galimų atsakymų variantus, iš kurių vienas yra teisingas. Teisingas atsakymas į klausimą su pasirenkamuoju atsakymu vertinamas 1 tašku.

14.2. Trumpojo atsakymo klausimai yra tokie, kai mokinys turi pateikti trumpą konkretų atsakymą – parašyti žodį, dviejų žodžių junginį, skaičių ar raidę. Tokie atsakymai vertinami 1 tašku.

14.3. Struktūrinį klausimą sudaro keli smulkesni klausimai, susieti bendro konteksto ar duotos medžiagos (paveikslo, schemos, grafiko ar kt.). Į šiuos klausimus atsakymai gali būti tiek trumpi, tiek ir išplėstiniai. Įvadinė informacija pateikiama tekstu ir gali būti papildoma

diagramomis, paveikslais, schemomis, lentele ar pan. Skirtingi klausimai gali būti susieti vienas su kitu arba nepriklausomi vienas nuo kito ir nesusiję su prieš tai pateiktais atsakymais. Struktūrinio klausimo vertinimas taškais nuo 1 iki 4 pateikiamas prie kiekvieno jį sudarančio klausimo.

15. Orientacinė egzamino užduoties struktūra ir apibūdinimas pateikiami 2 lentelėje. Galutinė egzamino užduoties struktūra (jei skiriasi nuo orientacinės) pateikiama egzamino užduoties apraše ne vėliau kaip iki einamųjų metų sausio 15 d.

2 lentelė. Orientacinė egzamino užduoties struktūra

Egzamino užduoties struktūra	Apibūdinimas
I dalis	Klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais 20 klausimų (20 taškų)
II dalis	Trumpojo atsakymo klausimai 10 klausimų (10 taškų)
III dalis	Struktūriniai klausimai 6–7 klausimai (50–60 taškų)
IV dalis	Struktūriniai klausimai - vienas duomenų interpretavimo klausimas ir vienas klausimas iš praktikos darbo (10–20 taškų).
Iš viso taškų	Didžiausia taškų suma už atliktą užduotį – 100
Atsakymų lapas	Vertinami tik atsakymų lape pateikti sprendimai ir atsakymai.

16. Orientacinė egzamino trukmė – 3 val. Egzamino data, priemonės, kuriomis galima naudotis egzamino metu, atsakymų lapo pildymo reikalavimai pateikiami Egzaminų organizavimo ir vykdymo tvarkos apraše ne vėliau kaip iki einamųjų metų sausio 15 d.

VI. EGZAMINO VERTINIMAS

17. Egzamino vertinimas yra kriterinis. Egzaminą laikusių mokinių darbai koduojami ir vertinami taškais centralizuotai vadovaujantis vertinimo instrukcijomis. Kiekvieną darbą vertina ne mažiau kaip du vertintojai. Jei jų įvertinimas skiriasi, galutinį sprendimą dėl įvertinimo priima trečiasis – vyresnysis vertintojas.

18. Minimalią egzamino išlaikymo taškų ribą nustato ir tvirtina brandos egzaminų vertinimo komitetas. Mokiniai, pasiekę egzamino išlaikymo taškų ribą, laikomi egzaminą išlaikiusiais. Preliminari išlaikymo riba sudaro 40 proc. egzamino užduoties bendrojo kurso klausimų taškų sumos. Egzamine ji būtų 16 taškų.

BIOLOGIJOS BRANDOS EGZAMINO REIKALAVIMAI

1. Biologijos brandos egzamino (toliau – egzaminas) reikalavimai mokinių žinioms ir gebėjimams pateikiami pagal tas pačias veiklos sritis, kaip ir vidurinio ugdymo biologijos bendrojoje programoje. Veiklos sritys:

- 1.1. metodologiniai biologijos klausimai;
- 1.2. ląstelė – gyvybės pagrindas;
- 1.3. organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos;
- 1.4. medžiagų apykaita ir pernaša;
- 1.5. žmogaus sveikata;
- 1.6. homeostazė ir organizmo valdymas;
- 1.7. evoliucija ir ekologija.

2. Metodologinių biologijos klausimų veiklos sritis egzamino užduotyje yra integruota ir vertinama remiantis kitų veiklos sričių turiniu.

3. Egzamino reikalavimai mokinių žinioms ir gebėjimams pateikti šio priedo 1 lentelėje, kurioje pagal atskiras veiklos sritis yra aprašyti tie pasiekimai, kuriuos galima patikrinti egzamino metu. Reikalavimai pagal bendrojo kurso programą, apima minimalius reikalavimus. Reikalavimuose pagal bendrojo kurso programą įrašyta tik tai, ką mokiniai privalo žinoti ir suprasti, gebėti geriau / daugiau, negu aprašyta minimaliuose reikalavimuose. Reikalavimai pagal išplėstinio kurso programą apima reikalavimus pagal bendrojo kurso programą. Reikalavimuose pagal išplėstinio kurso programą įrašyta tik tai, ką mokiniai privalo žinoti ir suprasti, gebėti geriau / daugiau, negu aprašyta minimaliuose reikalavimuose ir reikalavimuose pagal bendrojo kurso programą. Reikalavimai žinioms, jų supratimui ir gebėjimams, kuriuos mokiniai įgijo atlikdami tiriamuosius darbus pateikti atitinkamose veiklos srityse.

1 lentelė. Egzamino reikalavimai

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
I. METODOLOGINIAI BIOLOGIJOS KLAUSIMAI		
1.1. Suprasti biologinio pobūdžio tekstus.	1.1. Suprasti ir analizuoti biologinio pobūdžio tekstus. Paaiškinti biologines temas raštu.	1.1. Suprasti, analizuoti ir vertinti biologinio pobūdžio tekstus.
1.2. Formuluoti hipotezes.	1.2. Formuluoti ir tikrinti hipotezes.	
	1.3. Apdoroti gautus rezultatus. Apskaičiuoti procentus, vidurkius, santykius. Užrašyti gautus rezultatus ir pavaizduoti juos grafiškai.	1.3. Apibendrinti gautus rezultatus. Lyginti ir analizuoti duomenis.
		1.4. Schemiškai pavaizduoti piešiniu biologinius objektus ir reiškinius atskleidžiant turimą supratimą apie juos.
1.5. Daryti paprasčiausias išvadas.	1.5. Daryti duomenimis grįstas išvadas.	1.5. Daryti mokslo duomenimis ir faktais grįstas išvadas, argumentuoti sprendimus.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	1.6. Mokslinius atradimus vertinti socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais.	1.6. Pateikiamais pavyzdžiais paaiškinti biologijos mokslo atradimų reikšmę visuomenės gyvenimui.
II. LĄSTELĖ – GYVYBĖS PAGRINDAS		
2. Ląstelės cheminiai junginiai		
2.1. Nurodyti angliavandenius kaip energetines (gliukozė), atsargines (krakmolas, glikogenas) ir statybines (celiuliozė) medžiagas.	2.1. Apibūdinti angliavandenius kaip energetines (gliukozė), atsargines (krakmolas, glikogenas) ir statybines (celiuliozė) medžiagas.	2.1. Apibūdinti angliavandenių įvairovę (monosacharidai, disacharidai ir polisacharidai) ir susieti su angliavandenių funkcijomis: energetine (gliukozė, sacharozė), kaupimo (krakmolas, glikogenas) ir statybine (celiuliozė).
2.2. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas. Nurodyti baltymo hemoglobino funkciją organizme – atlieka dujų pernašą.	2.2. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti baltymų funkcijas organizme: hemoglobinas atlieka dujų pernašos funkciją, virškinimo fermentai katalizuoja maisto medžiagų skaidymo reakcijas.	2.2. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas, atpažinti peptidinį ryšį. Atpažinti baltymų struktūras (pirminę, antrinę, tretinę ir ketvirtinę). Remiantis pavyzdžiais apibūdinti baltymų funkcijas organizme: hemoglobinas atlieka dujų pernašos funkciją, virškinimo fermentai katalizuoja maisto medžiagų skaidymo reakcijas, antikūnai jungiasi su antigenais ir juos nukenksmina.
2.3. Nurodyti riebalus kaip energetines ir atsargines medžiagas.	2.3. Apibūdinti riebalus kaip energetines ir atsargines medžiagas. Susieti riebalų savybę netirpumą vandenyje su kaupimo funkcija.	
		2.4. Aptarti cholesterolio reikšmę žmogui: cholesterolis yra biologinių membranų sudedamoji dalis, iš cholesterolio odoje susidaro vitaminas D, lytinėse liaukose – lytiniai hormonai, cholesterolio perteklius kaupiasi arterijose ir sukelia aterosklerozę.
2.5. Schemose (paveiksluose) atpažinti DNR ir RNR.	2.5. Apibūdinti DNR ir RNR sandarą (nukleotidų sandara ir įvairovė, polinukleotidinių grandinių skaičius).	

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
2.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei.	2.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei ir susieti ją su ištirpusių medžiagų pernaša.	2.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei ir susieti ją su organizmo gyvybinėmis funkcijomis: ištirpusių medžiagų pernaša, fotosintezė, virškinimo reakcijomis, homeostaze (termoreguliacija).
3. Ląstelės sandara		
3.1. Paveiksluose ir schemose atpažinti prokariotines ir eukariotines ląsteles.	3.1. Nurodyti pagrindinius prokariotinių ir eukariotinių ląstelių skirtumus (prokariotinėse ląstelėse nėra branduolio ir membraninių organelių).	3.1. Palyginti prokariotines ir eukariotines ląsteles (visos ląstelės turi plazminę membraną, citoplazmą, ribosomas) ir nurodyti pagrindinius jų skirtumus (prokariotinėse ląstelėse nėra branduolio ir membraninių organelių).
3.2. Paveiksluose ir schemose atpažinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, vakuoles) ir nusakyti jų funkcijas ląstelėje: branduolys – informacijos saugojimas, Vakuolėse saugomos tirpių medžiagų atsargos, turgorizuotos ląstelės suteikia žoliniam augalams ir lapams atramą.	3.2. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, vakuoles), atpažinti jas paveiksluose ir schemose ir apibūdinti jų funkcijas ląstelėje: branduolys – informacijos saugojimas, vakuolėse saugomos tirpių medžiagų atsargos, turgorizuotos ląstelės suteikia žoliniam augalams ir lapams atramą.	3.2. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, endoplazminį tinklą, Goldžio kompleksą, lizosomas, vakuoles), atpažinti jas paveiksluose ir schemose, apibūdinti jų funkcijas ląstelėje: branduolys – informacijos saugojimas; endoplazminis tinklas – susintetintų baltymų pakavimas į pūsleles ir pernaša; Goldžio komplekse susidaro virškinimo fermentai ir lizosomos; lizosomos dalyvauja viduląsteliniame virškinime; vakuolėse saugomos tirpių medžiagų atsargos, turgorizuotos ląstelės suteikia žoliniam augalams ir lapams atramą.
		3.3. Palyginti augalų, gyvūnų ir grybų ląsteles, apibūdinant jų panašumus ir skirtumus (augalų ląstelės turi celiuliozines, grybų ląstelės – chitininės sienelės, o gyvūnų ląstelės sienelės neturi. Tik augalų ląstelėse yra chloroplastų).
		3.4. Amebos pavyzdžiu apibūdinti vienaląsčio organizmo prisitaikymą vykdyti gyvybines funkcijas – virškinimą ir dauginimąsi.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
3.5. Paveiksluose ir schemose atpažinti audinius: augalų – vandens ir rėtinius indus, gyvūnų – kraujo, epitelinį, nervinį.	3.5. Paveiksluose ir schemose atpažinti audinius: augalų – vandens ir rėtinius indus, statinį mezofilį, gyvūnų – kraujo, epitelinį, nervinį ir susieti šiuos audinius sudarančių ląstelių sandarą su audinių funkcijomis.	
		3.6. Remiantis duota informacija apie šviesinio ir elektroninio mikroskopų didinimą ir skiriamąją gebą ir nuotraukomis, palyginti šiais mikroskopais matomas ląstelių struktūras ir jų dydžius.
	3.7. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus burnos epitelio, svogūno epidermio, elodėjos lapų ląstelių tyrimus šviesiniu mikroskopu, paveiksluose ir schemose atpažinti ir įvardyti šias ląsteles ir audinius bei ląstelių struktūras.	3.7. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus burnos epitelio, svogūno epidermio, elodėjos lapo ląstelių tyrimus šviesiniu mikroskopu ir duota informacija apie šviesinio ir elektroninio mikroskopų didinimą bei jais matomų ląstelių nuotraukomis su nurodytu masteliu, palyginti ląstelių struktūras ir jų dydžius.
4. Plazminė membrana ir pernaša		
4.1. Paveiksluose atpažinti ląstelių plazminę membraną.	4.1. Paveiksluose atpažinti ląstelių plazminę membraną ir ją sudarančius fosfolipidus.	4.1. Paveiksluose atpažinti ir pavaizduoti piešiniu ląstelių plazminę membraną ir ją sudarančius fosfolipidus ir baltymus.
		4.2. Apibūdinti plazminę membraną sudarančių fosfolipidų bei membranos baltymų savybes ir susieti jas su medžiagų pernaša: per fosfolipidus pereina mažos, hidrofobinės, krūvio neturinčios dalelės, o hidrofiliniai baltymų kanalai praleidžia jonus ir hidrofilines medžiagas.
4.3. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti osmoso (vandens įsiurbimas šaknimis) ir difuzijos (dujų apykaita) ir endocitozės (bakterijų įtraukimas į fagocitą) reikšmę organizmui.	4.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti osmoso (vandens įsiurbimas šaknimis) ir difuzijos (dujų apykaita) bei nurodyti egzocitozės (fermentų išskyrimas) ir endocitozės (bakterijų įtraukimas į fagocitą) reikšmę organizmui.	4.3. Organizme vykstančius procesus susieti su pernašomis vykstančiomis per ląstelės plazminę membraną: osmosu, difuzija, egzocitoze, endocitoze ir aktyviaja pernaša.
	4.4. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus osmoso tyrimą, paaiškinti, kaip vandens ir jame	4.4. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus plazmolizės tyrimą, paaiškinti osmoso reiškinį.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	ištirpusių medžiagų pernaša per plazminę membraną priklauso nuo koncentracijų ląstelėje ir jos aplinkoje skirtumo.	
5. Fermentai		
	5.1. Nurodyti fermentus kaip biologinius katalizatorius.	5.1. Apibūdinti fermentus kaip biologinius katalizatorius, sumažinančius reakcijoms pradėti reikalingos energijos kiekį.
	5.2. Remiantis žmogaus virškinimo fermentais (amilaze, pepsinu ir lipaze), apibūdinti fermentų vaidmenį organizme vykstančiose cheminėse reakcijose.	5.2. Remiantis žmogaus virškinimo fermentais (amilaze, pepsinu ir lipaze), apibūdinti fermentų veikimo specifiką.
		5.3. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus fermentų aktyvumo tyrimą, paaiškinti, kaip fermento aktyvumas priklauso nuo temperatūros, pH ir substrato koncentracijos. Susieti fermento aktyvumo sumažėjimą su denatūracija – baltymo molekulės erdvinės struktūros pakitimais.
6. Energijos virsmai ląstelėje ir organizme (kvėpavimas ir fotosintezė)		
6.1. Apibūdinti energijos būtinumą organizmui.	6.1. Nurodyti ATP kaip universalų energijos nešiklį. Susieti energijos naudojimą organizme su raumenų darbu.	6.1. Apibūdinti ATP kaip universalų energijos nešiklį ir susieti ATP gamybą ląstelėje su jos naudojimu organizme.
	6.2. Apibūdinti viduląstelinį kvėpavimą kaip kontroliuojamą procesą, kurio metu oksiduojant gliukozę išsiskiria energija, reikalinga ląstelės gyvybinei veiklai.	
		6.3. Apibūdinti ląstelių citoplazmoje vykstančią glikolizę, susieti ją su mitochondrijose vykstančiais kvėpavimo etapais: Krebso ciklu ir elektronų pernašos grandine, nurodyti jų reikšmę ATP sintezei.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
6.4. Nurodyti anaerobinį kvėpavimą kaip kvėpavimą be deguonies.	6.4. Remiantis supratimu apie mielių alkoholinį rūgimą, apibūdinti anaerobinį kvėpavimą kaip kvėpavimą be deguonies ir susieti šį energijos gavimo būdą su organizmų prisitaikymu apsirūpinti energija trūkstant deguonies.	6.4. Remiantis supratimu apie mielių alkoholinį rūgimą ir pieno rūgšties susidarymu raumenyse, apibūdinti anaerobinį kvėpavimą kaip kvėpavimą be deguonies ir susieti šį energijos gavimo būdą su organizmų prisitaikymu apsirūpinti energija trūkstant deguonies. Palyginti aerobinį ir anaerobinį kvėpavimą.
		6.5. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus mielių fermentacijos tyrimą, paaiškinti temperatūros įtaką reakcijos greičiui.
6.6. Nurodyti mitochondrijos funkciją.		6.6. Apibūdinti mitochondrijos sandarą ir susieti jos dydį ir vidinės membranos paviršiaus plotą su mitochondrijoje vykstančiais procesais.
6.7. Nurodyti fotosintezę kaip augalų ląstelėse vykstantį procesą, kurio metu šviesos energija naudojama organinėms molekulėms sintetinti.	6.7. Apibūdinti fotosintezę kaip augalų ląstelėse vykstantį procesą, kurio metu šviesos energija naudojama organinėms molekulėms sintetinti.	6.7. Susieti organinių molekulių naudojimą su augalo augimu ir didesnio derliaus gavimu: naujų ląstelių susidarymu (statybinė medžiaga – celiuliozė), viduląsteliniu kvėpavimu (energetinė medžiaga – gliukozė) ir medžiagų kaupimu (atsarginė medžiaga – krakmolas).
		6.8. Apibūdinti, kaip chloroplastas yra prisitaikęs vykdyti fotosintezę: tilakoiduose esantis chlorofilas sugeria šviesos energiją, panaudojamą organinių medžiagų sintezei.
		6.9. Susieti nuo šviesos priklausančias ir nuo šviesos nepriklausančias fotosintezės reakcijas, nurodant reakcijos vietą, šviesos, CO ₂ ir vandens naudojimą bei deguonies ir organinių medžiagų susidarymą.
		6.10. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus fotosintezės tyrimą, paaiškinti fotosintezės reakcijos greičio priklausomybę nuo šviesos intensyvumo.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
6.11. Nurodyti fotosintezės reikšmę.	6.11. Apibūdinti fotosintezės reikšmę, susiejant šį procesą augaluose su gliukozės ir deguonies naudojimu kitų organizmų ląstelėse.	
III. ORGANIZMŲ POŽYMIŲ PAVELDĖJIMAS IR GENŲ TECHNOLOGIJOS		
7. Geno veikimas ir genomas		
7.1. Nurodyti DNR kaip chromosomų sudedamąją dalį ir genetinės informacijos nešėją.	7.1. Apibūdinti DNR kaip chromosomų sudedamąją dalį ir genetinės informacijos nešėją.	
7.2. Nurodyti geną kaip genetinės informacijos vienetą	7.2. Apibūdinti geną kaip genetinės informacijos vienetą ir kaip vienetą, kuriame užkoduota informacija apie baltymų sintezę.	7.2. Apibūdinti geną kaip genetinės informacijos vienetą ir kaip DNR atkarpą, kurioje yra informacijos reikalingos atitinkamam baltymui sintetinti. Apibūdinti genetinį kodą ir paaiškinti jo universalumą.
7.3. Nurodyti, kad vykstant baltymų sintezei yra perduodama informacija.	7.3. Nurodyti, kaip perduodama informacija vykstant baltymų sintezei.	7.3. Apibūdinti, kaip perduodama informacija vykstant baltymų sintezei. Nurodyti geno ir polipeptidinės grandinės ryšį. Paaiškinti polipeptidinės grandinės susidarymą.
		7.4. Apibūdinti genų ir chromosomų mutacijas ir jų atsiradimo priežastis.
		7.5. Apibūdinti genomą kaip genų rinkinio visumą, būdingą visai biologinei rūšiai.
8. Ląstelės ciklas ir naujų ląstelių susidarymas		
8.1. Nurodyti mitozę kaip ląstelės ciklo etapą.	8.1. Apibūdinti ląstelės ciklą kaip procesą, kurio metu susidaro vienodą genetinę informaciją turinčios ląstelės.	
	8.2. Apibūdinti ląstelės ciklo etapą – interfazę kaip DNR replikaciją.	8.2. Paveiksluose ir schemose atpažinti ir pavaizduoti komplementarumą, apibūdinti jo reikšmę replikacijai.
	8.3. Piešiniuose ir schemose atpažinti mitozės fazes.	8.3. Apibūdinti, kaip genetinė informacija (seserinės chromatidės) po replikacijos tolygiai pasiskirsto į naujas ląsteles.
		8.4. Susieti ląstelių dalijimąsi su daugialąsčių organizmų augimu, audinių atsinaujinimu, nelytiniu dauginimusi.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
8.5. Nurodyti, kur susidaro žmogaus gametos.		8.5. Palyginti vyriškasias ir moteriškasias lytines ląsteles: haploidinis chromosomų skaičius, ląstelių dydis, spermatozoidų prisitaikymas judėti ir prasiskverbti į kiaušialąstę, kiaušialąstės prisitaikymas apvaisinti tik vieną spermatozoidą.
	8.6. Susieti lytinių ląstelių susidarymą su mejoze.	
		8.7. Apibūdinti I ir II mejozės etapus, kurių metu susidaro haploidinį chromosomų skaičių turinčios ląstelės.
	8.8. Nurodyti atsitiktinį lytinių ląstelių susiliejimą kaip kombinacinio kintamumo priežastį.	8.8. Susieti lytinių ląstelių susidarymą (atsitiktinis lytinių chromosomų porų išsiskyrimas ir krosingoveris) ir apvaisinimą su tos pačios rūšies organizmų genetinės įvairovės atsiradimu.
		8.9. Apibūdinti lytinio dauginimosi ir mutacijų reikšmę evoliucijai bei selekcijai.
9. Organizmų požymių paveldėjimas ir kintamumas		
9.1. Apibrėžti genotipą ir fenotipą.	9.1. Apibūdinti genų ir chromosomų vaidmenį susidarant homozigotiniams ir heterozigotiniams organizmams ir susieti su požymių paveldėjimu.	
		9.2. Paaiškinti alelių sąveiką per nevisišką dominavimą.
9.3. Spręsti genetikos uždavinius susijusius su monohibridiniu kryžminimu.	9.3. Nagrinėti genetiniais simboliais pavaizduotas kryžminimo schemas, spręsti genetikos uždavinius: monohibridinio, su lytimi sukibusių požymių ir kraujo grupių paveldėjimo.	9.3. Nagrinėti genetiniais simboliais pavaizduotas kryžminimo schemas, spręsti genetikos uždavinius: monohibridinio, dihibridinio, analizuojamojo kryžminimo, su lytimi sukibusių požymių ir kraujo grupių paveldėjimo.
		9.4. Analizuoti ir sudaryti genealoginio medžio schemas.
10. Organizmų dauginimasis		
10.1. Pateiktoje informacijoje atpažinti augalų nelytinį dauginimąsi ir pateikti pavyzdžių.	10.1. Susieti augalų vegetatyvinį dauginimąsi su požymių pastovumu ir dauginimąsi sėklomis su požymių kintamumu.	

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
		10.2. Apibūdinti apdulkinimo ir apvaisinimo reikšmę augalų įvairovės atsiradimui, susieti sėklų platinimo būdus su augalų išplitimu. Apibūdinti žiedą kaip augalų dauginimosi organą (kuokeliai ir piestelės), kuriame bręsta vyriškosios ir moteriškosios lytinės ląstelės ir formuojasi vaisius.
10.3. Nurodyti pagrindines sėklų dygimo sąlygas: deguonis, drėgmė, temperatūra.	10.3. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus sėklų dygimo tyrimą ir tyrimo rezultatais, paaiškinti, kaip sėklų dygimas priklauso nuo deguonies, drėgmės ir temperatūros.	
		10.4. Palyginti vidinį ir išorinį gyvūnų apvaisinimą, tiesioginį ir netiesioginį poembrioninį vystymąsi.
		10.5. Apibūdinti žmogaus gemalo vystymąsi iki implantacijos (zigotos dalijimasis mitozės būdu ir gemalo įsitvirtinimas gimdoje).
	10.6. Apibūdinti žmogaus placentos vaidmenį vaisiaus vystymuisi ir remiantis duota informacija apie motinos mitybą, žalingus įpročius (rūkymą ir alkoholio vartojimą) įvertinti jų poveikį vaisiaus vystymuisi.	
	10.7. Apibūdinti testosterono ir estrogeno vaidmenį mergaičių ir berniukų brendimui bei vyriškųjų ir moteriškųjų lytinių ląstelių susidarymui.	10.7. Remiantis duota informacija apie moters organizme mėnesinių ciklo metu vykstančius pokyčius apibūdinti kiaušialąstės brendimą ir organizmo pasirengimą apvaisinimui.
11. Genų technologijos		
	11.1. Dauno sindromo pavyzdžiu paaiškinti, kaip žmogaus gemalo genetiniais tyrimais diagnozuojami genetiniai sutrikimai iki gimimo.	11.1. Apibūdinti žmogaus genomo tyrimą kaip svarbų šiuolaikinės genetikos pasiekimą ir pateikti pavyzdžių, parodančių jo reikšmę diagnozuojant ar gydant genetines ligas.
		11.2. Nurodyti rekombinantinės DNR svarbą genų technologijoms.
		11.3. Remiantis duota informacija apie genų inžinerijos pasiekimus, įvertinti galimą genetiškai

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
		modifikuotų (transgeninių) organizmų poveikį aplinkai.
IV. MEDŽIAGŲ APYKAITA IR PERNAŠA		
12. Dujų apykaita vandenyje ir sausumoje		
	12.1. Apibūdinti vienaląsčių ir žuvų prisitaikymus (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius) vykdyti dujų apykaitą vandenyje.	
		12.2. Paaiškinti, kaip varlių kvėpavimo sistema užtikrina tinkamą dujų apykaitą vandenyje ir pereinant gyventi į sausumą.
		12.3. Paaiškinti, kaip vabzdžių kvėpavimo sistema užtikrina tinkamą dujų apykaitą sausumoje.
12.4. Nurodyti žmogaus kvėpavimo organus: trachėją, bronchus, plaučius.	12.4. Remiantis žmogaus kvėpavimo organų (trachėja, bronchai, plaučiai) sandara paaiškinti, kaip oras patenka į žmogaus plaučius ir kaip iš jų pašalinama.	
12.5. Susieti alveolių sandarą (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius) su plaučiuose vykstančia dujų difuzija.		
	12.6. Apibūdinti, kaip žmogaus kvėpavimo organai dėl virpamojo epitelio yra prisitaikę apsaugoti plaučius nuo pažeidimų ir infekcijų.	
13. Medžiagų pernaša augaluose		
13.1. Nurodyti, kaip augalų lapai prisitaikę padidinti fotosintezės efektyvumą (paviršiaus plotas, išsidėstymas erdvėje).	13.1. Paaiškinti, kaip augalų lapai prisitaikę padidinti fotosintezės efektyvumą (forma, paviršiaus plotas ir išsidėstymas erdvėje).	
		13.2. Apibūdinti augalo žiotelių išsidėstymą dengiamajame lapo audinyje. Paaiškinti dujų apykaitos procesą lape.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	13.3. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus vandens ir jame ištirpusių medžiagų judėjimo augalo stiebu tyrimą ir šio tyrimo duomenimis, paaiškinti apytakos audinių išsidėstymą stiebe ir medžiagų judėjimo kryptis augale. Paaiškinti, kaip žinios ir supratimas apie augalo apytakos audinius yra panaudojamos sodininkystėje: skiepijant ir apsaugant sodinukų stiebus nuo nugraužimo.	
		13.4. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus vandens garinimo pro lapus tyrimą ir šio tyrimo rezultatais, paaiškinti lapo paviršiaus ploto ir aplinkos sąlygų (temperatūros, vėjo ar drėgmės), įtaką vandens pernašai augaluose.
14. Žmogaus kraujotaka		
14.1. Schemose atpažinti kraujo apytakos ratus ir nurodyti arterinio ir veninio kraujo tekėjimo kryptį.	14.1. Apibūdinti širdies ir didžiojo bei mažojo kraujo apytakos ratų funkcijas. Schemose atpažinti kraujo apytakos ratus ir nurodyti arterinio ir veninio kraujo tekėjimo kryptį.	14.1. Susieti širdies sandarą (prieširdžiai, skilveliai, vožtuvai ir sienelės storis) su atliekama funkcija.
		14.2. Susieti kraujagyslių sandarą su jų atliekamomis funkcijomis.
	14.3. Remiantis duotais duomenimis, nustatyti padidėjusio kraujospūdžio priežastis (nutukimas, rūkymas, mažas fizinis aktyvumas, amžius) ir apibūdinti, kaip sveikas gyvenimo būdas padeda išvengti padidėjusio kraujospūdžio.	
14.4. Paveiksluose atpažinti kraujo ląsteles.	14.4. Apibūdinti kraujo sandarą ir paveiksluose atpažinti kraujo ląsteles.	14.4. Paaiškinti, kaip kraujo sudėties pokyčiai: sumažėjęs hemoglobino kiekis, padidėjęs leukocitų skaičius ir sumažėjęs trombocitų skaičius – gali turėti įtakos organizmui. Deguonies pernašą susieti su eritrocitų sandara ir juose esančiu hemoglobinu, leukocitus – su imunitetu, trombocitus – su kraujo krešėjimu.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
		14.5. Apibūdinti žmogaus organizmo vidinę terpę kaip sistemą, kurioje kraujas, limfa ir audinių skystis dalyvauja medžiagų pernašoje.
		14.6. Apibūdinti A, B, O sistemos ir Rh kraujo grupes ir turėti argumentuotą nuomonę apie kraujo donorystę.
15. Virškinimo reikšmė žmogaus organizmui		
15.1. Apibūdinti žmogaus virškinimą kaip procesą, kurio metu dėl fermentų poveikio maisto medžiagos yra skaidomos ir įsiurbiamos.		15.1. Susieti plonosios žarnos sandarą su maisto medžiagų įsiurbimu.
		15.2. Apibūdinti liaukinio epitelio atliekamas funkcijas, susijusias su virškinimo liaukų (kepenų ir kasos) veikla.
15.3. Paveiksluose ir schemose atpažinti virškinamojo trakto vietas, kuriose skaidomi baltymai, riebalai ir angliavandeniai.	15.3. Susieti virškinimą su fermentų veikla ir nurodyti maisto medžiagų skaidymo produktus.	
15.4. Nurodyti virškinimo reikšmę organizmui.		15.4. Paaiškinti virškinimo reikšmę organizmui.
V. ŽMOGAUS SVEIKATA		
16. Sveikata ir sveika gyvensena		
		16.1. Remiantis duota informacija analizuoti užkrečiamųjų ir neužkrečiamųjų ligų paplitimą ir apibūdinti jų atsiradimo priežastis.
17. Maistinių medžiagų ir energijos poreikis		

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	17.1. Remiantis žiniomis ir supratimu apie organines ir neorganines medžiagas, apibūdinti tinkamą žmogaus mitybą: maisto medžiagų ir energijos kiekį. Energijos poreikius susieti su maiste esančiais angliavandeniais ir riebalais, augimo ir atsinaujinimo procesus su baltymais ir aminorūgštimis, reguliavimą – su vitaminais A, C, D. Remiantis duota informacija apie neorganines medžiagas, apibūdinti jų reikšmę žmogaus organizmui.	17.1. Remiantis supratimu apie organines medžiagas aptarti aminorūgščių, riebalų rūgščių (augalų ir gyvūnų) bei vitaminų (B ₁₂ , C, D ir E) reikšmę mitybai.
	17.2. Remiantis duota informacija apie maisto produktų sudėtį, kritiškai vertinti žmogui reikalingų maisto medžiagų šaltinius.	17.2. Remiantis duota informacija apie maisto produktų sudėtį ir cheminių elementų (Fe, Ca, P, J, K ir Na) reikšmę žmogaus organizmui, kritiškai vertinti žmogui reikalingų maisto medžiagų šaltinius.
		17.3. Remiantis duota informacija apie maisto priedus, žymimus raide E, kritiškai vertinti jų poveikį sveikatai.
	17.4. Nurodyti 2–3 virškinimo sistemos ligas bei jų priežastis ir pateikti siūlymų, kaip šių ligų išvengti.	
18. Sveikos gyvensenos poveikis žmogaus organizmo gyvybinėms sistemoms		
18.1. Paaiškinti taisyklingos laikysenos ir aktyvaus gyvenimo būdo reikšmę žmogaus sveikatai.	18.1. Remiantis supratimu apie atramos ir judėjimo sistemą, paaiškinti taisyklingos laikysenos ir aktyvaus gyvenimo būdo reikšmę žmogaus sveikatai.	
	18.2. Remiantis pateikta informacija, gauta tiriant plaučių tūrį, apibūdinti reguliarios mankštos poveikį kvėpavimo sistemos veiklai.	18.2. Remiantis supratimu apie dujų apykaitą tarp alveolių ir kraujo, tarp kraujo ir organizmo audinių ląstelių, apibūdinti fizinio aktyvumo įtaką sveikatai.
18.3. Nurodyti pulso dažnio priklausomybę nuo fizinio krūvio.	18.3. Remiantis pulso matavimo duomenimis, apibūdinti pulso dažnio priklausomybę nuo fizinio krūvio.	

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	18.4. Remiantis žiniomis apie kvėpavimo takų ir kraujotakos sistemos sandarą, apibūdinti rūkymo sukeltus pavojus (lėtinis bronchitas, plaučių vėžys, širdies infarktas).	18.4. Remiantis supratimu apie širdies sandarą ir širdies darbo ciklą, paaiškinti sistolinį ir diastolinį kraujo spaudimą.
19. Apsauga nuo žalingo mikroorganizmų poveikio		
19.1. Nurodyti, kad baltosios kraujo ląstelės prisitaikysios ginti organizmą nuo ligas sukeliančių organizmų.	19.1. Susieti baltųjų kraujo ląstelių prisitaikymus ginti organizmą nuo ligas sukeliančių organizmų su natūralia organizmo gynyba.	19.1. Apibūdinti, kaip žmogaus oda, kvėpavimo takų gleivinė, kraujas, skrandžio rūgštis apsaugo nuo žalingo mikroorganizmų poveikio.
		19.2. Apibūdinti bakterijų dauginimuisi įtakos turinčius veiksnius (temperatūra ir maisto kiekis). Nagrinėjant duotus pavyzdžius, paaiškinti mikroorganizmų panaudojimą biotechnologijose.
		19.3. Nagrinėti viruso sandarą ir ŽIV pavyzdžiu paaiškinti virusų dauginimąsi ir plitimą.
	19.4. Remiantis supratimu apie antigenus ir antikūnus, apibūdinti skiepų paskirtį.	19.4. Susieti antikūno ir antigeno sąveiką su imuniteto susidarymu.
	19.5. Nurodyti antibiotikus kaip mikroorganizmų gaminamas chemines medžiagas, kurių maža koncentracija gali sunaikinti ligos sukėlėjus.	19.5. Remiantis duota informacija, paaiškinti antibiotikų veikimo principą ir organizmų atsparumo antibiotikams atsiradimą.
VI. HOMEOSTAZĖ IR ORGANIZMO VALDYMAS		
20. Homeostazės svarba		
		20.1. Remiantis žmogaus pavyzdžiu, paaiškinti, kodėl aktyvios fizinės veiklos metu organizme išsiskiria daugiau šilumos ir kaip tuo metu palaikoma pastovi kūno temperatūra. Apibūdinti pagumburio ir odos vaidmenį termoreguliacijai.
20.2. Nurodyti, kad insulinas ir gliukagonas reguliuoja gliukozės koncentraciją kraujyje.	20.2. Apibūdinti, kaip veikiant insulinui ir gliukagonui reguliuojama gliukozės koncentracija kraujyje. Susieti gliukozės koncentracijos reguliavimą kraujyje su kasos ir kepenų veikla bei kraujotaka.	

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	20.3. Naudojantis cukraligės pavyzdžiu, paaiškinti šio sutrikimo priežastis ir pasekmes organizmui (regėjimui ir širdies veiklai).	
21. Medžiagų šalinimas ir osmoreguliacija		
21.1. Apibūdinti inkstą kaip organą, dėl kurio poveikio iš organizmo yra šalinami šalutiniai produktai, susidarę ląstelėse vykstant medžiagų apykaitai.		21.1. Apibūdinti inkstą kaip iš daugybės nefronų sudarytą organą kuriame susidaro šlapimas ir reguliuojama vandens ir druskų pusiausvyra organizme.
		21.2. Naudojantis paveikslais ar schemomis, paaiškinti šlapimo susidarymą.
		21.3. Naudojantis pateiktais duomenimis apie šlapimo sudėtį, paaiškinti, kaip šlapimo sudėties pokyčiai: gliukozės, baltymų ir kraujo ląstelių atsiradimas šlapime, gali būti naudojami sutrikimams diagnozuoti.
	21.4. Susieti inkstų veiklą su vandens ir druskų pusiausvyros organizme palaikymu.	
		21.5. Dykumos ir vandens žinduolio pavyzdžiu paaiškinti, kaip skirtingoje aplinkoje gyvenantys gyvūnai yra prisitaikę reguliuoti vandens ir druskų pusiausvyrą organizme.
22. Nervų sistemos valdymas		
22.1. Nurodyti neuroną kaip nervinio audinio ląstelę ir jo vaidmenį perduodant nervinį signalą.	22.1. Apibūdinti neuroną kaip nervų sistemos funkcinį vienetą. Susieti neurono sandarą su jo atliekama funkcija – nervinio impulso perdavimu.	22.1. Apibūdinti refleksą. Skirti sąlyginius ir nesąlyginius refleksus.
22.2. Nurodyti narkotinių medžiagų poveikį žmogaus nervų sistemai.		22.2. Paaiškinti sinapsės sandarą ir nervinio signalo perdavimą sinapsėje.
	22.3. Skirti sąlyginius ir nesąlyginius refleksus.	
		22.4. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus refleksą laiko tyrimą, apibūdinti nugaros smegenų vaidmenį nevalingų refleksų

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
		susidarymui.
22.5. Nurodyti nervų sistemą, sudarytą iš centrinės nervų sistemos (galvos ir nugaros smegenys), ir periferinę nervų sistemą, sudarytą iš nervų.	22.5. Naudojantis paveikslais ir schemomis, nurodyti, kad pailgosios smegenys dalyvauja susidarant kvėpavimo refleksams, tarpinės smegenys – homeostazėje ir smegenėlės – koordinuojant tikslius kūno judesius.	22.5. Naudojantis paveikslais ir schemomis, apibūdinti, kaip centrinės nervų sistemos dalys dalyvauja: pailgosios smegenys – susidarant kvėpavimo refleksams, tarpinės smegenys – homeostazėje ir smegenėlės – koordinuojant tikslius kūno judesius.
	22.6. Apibūdinti didžiuosius pusrutulius kaip centrinės nervų sistemos dalį, atsakingą už sąmoningą žmogaus veiklą.	
	22.7. Apibūdinti periferinę nervų sistemą kaip nervų sistemos dalį, sudarytą iš nervų.	22.7. Paašškinti nervo sandarą ir, naudojantis paveikslais ir schemomis, susieti ją su periferinės nervų sistemos funkcija perduoti nervinius impulsus iš centrinės nervų sistemos į organus ir atgal.
	22.8. Nurodyti žmogaus organizmo vidaus sekrecijos liaukas (antinksčius, kasą, lytines liaukas) ir jų funkcijas. Nurodyti insulino, adrenalino ir lytinių hormonų reikšmę organizmui.	22.8. Nurodyti žmogaus organizmo vidaus sekrecijos liaukas (hipofizę, skydliaukę, antinksčius, kasą, lytines liaukas) ir jų funkcijas. Paašškinti, kuo skiriasi nervinis ir humoralinis reguliavimas (reakcijos greičiu, veikimo trukme).
VII. EVOLIUCIJA IR EKOLOGIJA		
23. Paveldimas kintamumas ir evoliucijos procesas		
23.1. Nurodyti, kad Č. Darvinas pirmasis pasiūlė rūšių atsiradimo vykstant gamtinei atrankai idėją.	23.1. Apibūdinti evoliuciją kaip populiacijose vykstantį prisitaikymo prie kintančios aplinkos procesą.	
	23.2. Susieti paveldimąjį kintamumą (naujų alelinių genų derinių susidarymą ir mutacijas) su gamtine atranka, kai organizmai, įgiję naujų požymių, padedančių geriau prisitaikyti prie aplinkos, turi daugiau galimybių patys išlikti ir palieka prisitaikiusius palikuonis.	23.2. Susieti paveldimąjį kintamumą – naujų genų kombinacijų susidarymą ir mutacijas – su organizmų genetinė įvairove.
	23.3. Nagrinėjant pavyzdžius (pvz.: bakterijų atsparumo antibiotikams, augalų atsparumo herbicidams atsiradimą), susieti organizmų prisitaikymą su kryptingąja atranka.	23.3. Susieti gamtinės atrankos formas: stabilizuojančioji (stabilizuojamoji), kryptingoji (kreipiančioji) ir išskiriančioji (skaldančioji) su naujų rūšių susidarymu.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
		23.4. Paaiškinti, kaip naujos rūšys atsiranda dėl populiaciją padalijusių fizinių barjerų ir dėl atsiradusios biologinės izoliacijos.
	23.5. Remiantis įgytais praktiniais gebėjimais atlikus tyrimą medžio lapų ilgio variacinei kreivei nubraižyti ir gautais rezultatais apibūdinti modifikacinį kintamumą kaip atsaką į pasikeitusias aplinkos sąlygas.	
24. Evoliucijos rezultatas – naujų rūšių atsiradimas		
24.1. Apibūdinti rūšį kaip visumą individų, kurie gali gyventi tam tikromis aplinkos sąlygomis (rūšies ekologinėje nišoje), kryžmintis tarpusavyje ir palikti vaisingų palikuonių.		
		24.2. Apibūdinti, kad skirtingos rūšys, išsivysčiusios iš to paties protėvio, turi bendrus genus ir panašią sandarą.
	24.3. Remiantis duota informacija apie stuburinio gyvūno kilmę, apibūdinti, kaip paleontologiniai duomenys įrodo evoliucijos procesą.	24.3. Remiantis duota informacija apie stuburinio gyvūno kilmę, apibūdinti, kaip paleontologiniai, lyginamosios anatomijos ir embriologijos duomenys įrodo evoliucijos procesą.
25. Organizmų sistematika ir bioįvairovė		
		25.1. Apibūdinti ląstelinę sandarą kaip vieną iš požymių, pagal kurį organizmai skirstomi į karalystes.
		25.2. Apibūdinti organizmų klasifikavimą kaip hierarchinės organizmų grupių klasifikacinės sistemos sudarymą (hierarchija, kai organizmų grupės išrikiuojamos skirtingomis pakopomis arba rangais: karalystė, tipas arba skyrius, klasė, būrys arba eilė, šeima, gentis ir rūšis).

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
25.3. Nurodyti po 1–2 karalysčių (monerų, protistų, grybų, augalų ir gyvūnų) atstovus ir pateikti po vieną šioms karalystėms būdingą požymį.	25.3. Apibūdinti karalysčių (monerų, protistų, grybų, augalų ir gyvūnų) požymius (ląstelinė sandara, mitybos būdas, judrumas, sandaros sudėtingumo lygis: ląstelės, audiniai, organai ir organų sistemos) ir naudojantis duota informacija apie organizmą priskirti jį atitinkamai karalystei.	25.3. Apibūdinti organizmų sistematiką kaip jų grupavimą pagal evoliucinius ryšius ir kaip biologinės įvairovės pažinimo priemonę.
25.4. Nurodyti virusų, bakterijų, protistų ir grybų reikšmę gamtai ir žmogui.	25.4. Apibūdinti virusų, bakterijų, protistų ir grybų reikšmę gamtai ir žmogui.	25.4. Apibūdinti protistus kaip eukariotinius vienaląsčius ar kolonijinius organizmus ir jų prisitaikymą judėti, maitintis ir daugintis.
	25.5. Susieti šių bestuburių gyvūnų: hidros (duobagyvių tipas) ir kaspinuočio (plokščiųjų kirmėlių tipas), askaridės (apvaliųjų kirmėlių tipas), slieko (žieduotųjų kirmėlių tipas), vėžiagyvių: vėžio ir dafnijos; voragyvių: voro ir erkės; vabzdžių: dusios, grambuolio, bitės, skruzdėlės, drugio ir uodo (nariuotakojų tipas) – mitybą su reikšme gamtai ir žmogui ir pateikti pavyzdžių.	25.5. Apibūdinti šių bestuburių gyvūnų, judėjimą, vystymąsi ir kūno dangą: hidros (duobagyvių tipas), planarijos ir kaspinuočio (plokščiųjų kirmėlių tipas), askaridės (apvaliųjų kirmėlių tipas), slieko ir dëlės (žieduotųjų kirmėlių tipas), vėžiagyvių: vėžio ir dafnijos; voragyvių: voro ir erkės; vabzdžių: žiogo, dusios, grambuolio, bitės, skruzdėlės, drugio ir uodo (nariuotakojų tipas). Susieti šiuos požymius su organizmų prisitaikymu gyventi tam tikroje aplinkoje.
	25.6. Pateikiant pavyzdžius apibūdinti stuburinių gyvūnų (kaulinių žuvų, varliagyvių, roplių, paukščių ir žinduolių) reikšmę gamtai ir žmogui.	25.6. Apibūdinti chordinių tipo, stuburinių klasių gyvūnų: kaulinių žuvų – prisitaikymą gyventi tik vandenyje, varliagyvių – pereinant gyventi į sausumą, roplių, paukščių ir žinduolių – sausumoje (judėjimo būdas, apvaisinimas ir vystymasis, kvėpavimas ir kūno dangą).
25.7. Pateikiant po 1–2 augalų ir stuburinių gyvūnų pavyzdžius nurodyti jų reikšmę gamtai ir žmogui.	25.7. Pateikiant pavyzdžius apibūdinti augalų reikšmę gamtai ir žmogui.	25.7. Palyginti samanų, paparčių ir žiedinių augalų sandarą (apytakiniai audiniai ir vegetatyviniai organai) bei dauginimosi būdus: lytinį – sporomis (samanos, paparčiai), sėklomis (žiediniai augalai) ir vegetatyvinį (šaknimis, stiebais ir lapais).
26. Biologinės įvairovės svarba ekosistemoms		

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	26.1. Apibūdinti bendriją kaip tam tikroje buveinėje gyvenančių organizmų visumą.	
26.2. Nurodyti, kad ekosistemose įvairias rūšis sieja mitybos tinklas ir kiekviena rūšis dažniausiai priklauso nuo daugelio kitų.	26.2. Paaiškinti, kad ekosistemose įvairias rūšis sieja mitybos tinklas ir kiekviena rūšis dažniausiai priklauso nuo daugelio kitų.	
26.3. Sudaryti mitybos tinklą iš 4–5 organizmų.	26.3. Naudojantis duota informacija, sudaryti mitybos tinklą ne mažiau kaip iš 8 organizmų.	
		26.4. Remiantis pavyzdžiais (ežero pelkėjimas, kopų apaugimas), apibūdinti daugiametę bendrijų kaitą.
27. Organizmų mitybos būdai ir lygmenys		
27.1. Apibūdinti gyvosios gamtos funkcines karalijas: gamintojus, gyvaėdžius ir skaidytojus.	27.1. Apibūdinti gyvosios gamtos funkcines karalijas ir paaiškinti, kaip šių karalijų atstovai yra tarpusavyje susiję ekosistemose.	
		27.2. Apibūdinti saprofitinį mitybos būdą, būdingą grybams ir bakterijoms. Susieti šį mitybos būdą su organizmų (grybų ir bakterijų) ląsteline sandara.
		27.3. Apibūdinti parazitinį mitybos būdą, būdingą grybams ir gyvūnams. Susieti šį mitybos būdą su organizmų (tam tikrų grybų ir gyvūnų) ląsteline sandara.
		27.4. Remiantis pavyzdžiais, apibūdinti mutualizmą.
28. Medžiagų ir energijos srautai ekosistemoje		
28.1. Nurodyti mitybos lygmenis.	28.1. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kad mitybos grandinė yra kelias, kuris jungia skirtingas bendrijos rūšis. Nurodyti mitybos lygmenis.	28.1. Remiantis pavyzdžiu, paaiškinti mitybos grandinių ilgį ribojančius veiksnius.
	28.2. Paaiškinti energijos piramidės sudarymą.	28.2. Remiantis produkcijos piramidėmis, paaiškinti energijos virsmus ir perdavimą ekosistemose.

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
	28.3. Paaiškinti, kodėl kuo ilgesnė mitybos grandinė, tuo didesni energijos nuostoliai.	
	28.4. Apibūdinti gamintojų, gyvaėdžių ir skaidytojų vaidmenį ekosistemoje.	
		28.5. Apibūdinti azoto apytaką biosferoje. Įvertinti skaidytojų, nitrifikuojančių, azotą fiksuojančių ir denitrifikuojančių bakterijų reikšmę azoto apytakai.
28.6. Apibūdinti anglies ir deguonies apytaką biosferoje.	28.6. Apibūdinti anglies ir deguonies apytakų reikšmę gamtai ir žmogui.	28.6. Apibūdinti azoto apytakos reikšmę gamtai ir žmogui.
29. Kitimai populiacijose		
29.1. Nurodyti, kad populiacijos individų gausumas didėja dėl gimstamumo ir imigracijos, mažėja dėl mirtingumo ir emigracijos.	29.1. Paaiškinti, kad populiacijos individų gausumas didėja dėl gimstamumo ir imigracijos, mažėja dėl mirtingumo ir emigracijos.	
		29.2. Paaiškinti, kad populiacijos dydį tam tikru laiko momentu lemia biotinis potencialas, aplinkos pasipriešinimas ir aplinkos talpa.
	29.3. Paaiškinti, kad aplinkos pasipriešinimas yra visi veiksniai (abiotiniai ir biotiniai), galintys stabdyti populiacijos augimą.	29.3. Paaiškinti, kad aplinkos pasipriešinimas yra visi veiksniai (abiotiniai ir biotiniai), galintys stabdyti populiacijos augimą. Konkretios populiacijos pavyzdžiu paaiškinti, kaip aplinkos veiksnių poveikis populiacijai priklauso nuo populiacijos tankio.
	29.4. Plėšrūno ir aukos ciklo pavyzdžiu parodyti glaudžius dviejų skirtingų rūšių populiacijų organizmų tarpusavio ryšius.	
30. Žmogaus veiklos įtaka ekosistemoms		
30.1. Nurodyti globalines aplinkos problemas: rūgščių kritulių problemą, ozono sluoksnio plonėjimą, paviršinių vandenų ir dirvos užterštumą, susieti jas su Lietuvos ekologine situacija	30.1. Apibūdinti globalines aplinkos problemas: klimato kaitą, rūgščių kritulių problemą, ozono sluoksnio plonėjimą, paviršinių vandenų ir dirvos užterštumą, susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nagrinėti šių problemų priežastis ir sprendimo būdus.	

MINIMALŪS REIKALAVIMAI	REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
situacija.		
	30.2. Analizuoti žmogaus veiklos įtaką Lietuvos biologinei įvairovei ir jos išsaugojimo galimybes.	
		30.3. Paaiškinti apie priemones, kurių imamasi, kai rūšims gresia pavojus išnykti.

TIRIAMŲJŲ DARBŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Tiriamųjų darbų sąrašas

REIKALAVIMAI PAGAL BENDROJO KURSO PROGRAMĄ	REIKALAVIMAI PAGAL IŠPLĖSTINIO KURSO PROGRAMĄ
1. Angliavandenių nustatymas augalinės kilmės produktuose.	
2. Burnos epitelio, svogūno epidermio, elodėjos lapų ląstelių tyrimai šviesiniu mikroskopu.	
	3. Augalų ląstelių plazmolizės tyrimas.
4. osmoso reiškinių tyrimas.	
	5. Fermento aktyvumo priklausomybės nuo temperatūros, pH ir substrato koncentracijos tyrimas.
	6. Temperatūros įtakos mielių fermentacijos reakcijos greičiui tyrimas.
	7. Fotosintezės reakcijos greičio priklausomybės nuo šviesos intensyvumo tyrimas.
	8. Sudaryti genealoginio medžio schemas.
9. Sėklų dygimo priklausomybės nuo drėgmės ir temperatūros tyrimas.	
10. Vandens ir jame ištirpusių medžiagų judėjimo augalo stiebu tyrimas.	
	11. Vandens garinimo pro lapus tyrimas.
12. Pulso dažnio priklausomybės nuo fizinio krūvio tyrimas.	
	13. Reflekso laiko tyrimas.
14. Aplinkos veiksnių įtakos požymiui pasireikšti tyrimas (variacinės kreivės).	