



# **Vispārīgā bioloģija**

**Studiju kursu moduļa ceļvedis  
Bioloģijas bakalaura programmas  
1. studiju gada studentiem**

**RĪGA 2014**

Studiju kursu moduli „Vispārīgā bioloģija” izstrādājuši Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes docētāji, un to apgūst bioloģijas bakalaura programmas 1. studiju gada studenti divu semestru laikā. Apmācība notiek latviešu valodā un tā ir organizēta lekciju, laboratorijas darbu un semināru formā.

Kursu modulī ietvertas visas bioloģijas apakšnozares, un tādējādi studentiem rodas iespēja gūt ieskatu katrā no tām, lai nākamajos akadēmiskajos gados, sākoties diferencētai apmācībai, varētu adekvāti izvēlēties savu studiju specializācijas virzienu. Izstrādājot studiju kursu moduli, savstarpēji ir saskaņots to veidojošo studiju kursu saturs, lai apmācības gaitā nenotiktu satura atkārtošāns.

Studiju kursu moduļa izveide aizsākta 1997. gadā TEMPUS projekta Nr. S\_JEP-09273-95 „Bioloģijas apmācības reorganizācija Latvijas Universitātē” ietvaros un tā pilnveidošana, uzlabošana un aktualizēšana notiek regulāri katru akadēmisko gadu.

Izdevumu sakārtojais Dr. biol., asoc. prof. U. Kondratovičs

## Saturs

<b>LATVIJAS UNIVERSITĀTES 2014./2015. AKADĒMISKĀ GADA KALENDĀRS</b>	<b>4</b>
<b>STUDIJU KURSU MODUĻA „VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA” VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS</b>	<b>5</b>
<b>STUDIJU KURSU MODUĻA „VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA” STRUKTŪRA (2014./2015. AK. G.)</b>	<b>5</b>
<b>PRASĪBAS KREDĪTPUNKTU IEGŪŠANAI</b>	<b>6</b>
<b>APMEKLĒJUMS</b>	<b>6</b>
<b>KAVĒTO DARBU ATSTRĀDĀŠANA</b>	<b>6</b>
<b>LABORATORIJAS DARBI</b>	<b>6</b>
<b>ZINĀŠANU VĒRTĒJUMS</b>	<b>6</b>
<b>KREDĪTPUNKTU SAŅEMŠANA</b>	<b>6</b>
<b>STUDIJU KURSU MODUĻA „VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA” PROGRAMMA</b>	<b>7</b>
<b>VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS ŠŪNAS BIOLOĢIJĀ</b>	<b>7</b>
DZĪVĪBAS ĶĪMIJA	7
ŠŪNA	7
<b>VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. ĢENĒTIKAS PAMATI</b>	<b>8</b>
MOLEKULĀRĀ ĢENĒTIKA	8
KLASISKĀ ĢENĒTIKA	9
<b>VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. MIKROBIOLOĢIJAS PAMATI</b>	<b>10</b>
DZĪVO ORGANISMU KLASIFIKĀCIJAS PRINCIPI	10
PROKARIOTI	10
<b>VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS BOTĀNIKĀ</b>	<b>11</b>
AUGU UZBŪVE UN FUNKCIJAS	11
AUGU BIOLOĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA	11
<b>VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS ZOOLOĢIJĀ</b>	<b>13</b>
DZĪVNIEKU BIOLOĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA	13
DZĪVNIEKU UZBŪVE UN FUNKCIJAS	14
<b>VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS EKOLOĢIJĀ</b>	<b>15</b>
<b>STUDIJU KURSU MODUĻA „VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA” MĀCĪBSPĒKI</b>	<b>16</b>

## Latvijas Universitātes 2014./2015. akadēmiskā gada kalendārs

Apstiprināts ar LU 31.01.2014.rīkojumu nr. 1/34

### Rudens semestris (sākums – 01.09.2014.)

Ned.	Datumi	Darbības veids
	25.08.2014. - 31.08.2014.	Reģistrācijas nedēļa
1.	01.09.2014. - 07.09.2014.	Studijas
2.	08.09.2014. - 14.09.2014.	Studijas
3.	15.09.2014. - 21.09.2014.	Studijas
4.	22.09.2014. - 28.09.2014.	Studijas
5.	29.09.2014. - 05.10.2014.	Studijas
6.	06.10.2014. - 12.10.2014.	Studijas
7.	13.10.2014. - 19.10.2014.	Studijas
8.	20.10.2014. - 26.10.2014.	Studijas
9.	27.10.2014. - 02.11.2014.	Studijas
10.	03.11.2014. - 09.11.2014.	Studijas
11.	10.11.2014. - 16.11.2014.	Studijas
12.	17.11.2014. - 23.11.2014.	Studijas
13.	24.11.2014. - 30.11.2014.	Studijas
14.	01.12.2014. - 07.12.2014.	Studijas
15.	08.12.2014. - 14.12.2014.	Studijas
16.	15.12.2014. - 21.12.2014.	Studijas
	22.12.2014. - 04.01.2015.	Ziemassvētku un Jaungada brīvdienas
17.	05.01.2015. - 11.01.2015.	Individuālās studijas un pārbaudījumi
18.	12.01.2015. - 18.01.2015.	
19.	19.01.2015. - 25.01.2015.	
20.	26.01.2015. - 30.01.2015.	

### Pavasara semestris (sākums – 09.02.2015.)

Ned.	Datumi	Darbības veids
	03.02.2015. - 08.02.2015.	Reģistrācijas nedēļa*
1.	09.02.2015. - 15.02.2015.	Studijas
2.	16.02.2015. - 22.02.2015.	Studijas
3.	23.02.2015. - 01.03.2015.	Studijas
4.	02.03.2015. - 08.03.2015.	Studijas
5.	09.03.2015. - 15.03.2015.	Studijas
6.	16.03.2015. - 22.03.2015.	Studijas
7.	23.03.2015. - 29.03.2015.	Studijas
	30.03.2015. - 06.04.2015.	Lieldienu brīvdienas
8.	07.04.2015. - 12.04.2015.	Studijas
9.	13.04.2015. - 19.04.2015.	Studijas
10.	20.04.2015. - 26.04.2015.	Studijas
11.	27.04.2015. - 03.05.2015.	Studijas
12.	04.05.2015. - 10.05.2015.	Studijas
13.	11.05.2015. - 17.05.2015.	Studijas
14.	18.05.2015. - 24.05.2015.	Studijas
15.	25.05.2015. - 31.05.2015.	Studijas
16.	01.06.2015. - 07.06.2015.	Studijas
17.	08.06.2015. - 14.06.2015.	Individuālās studijas un pārbaudījumi
18.	15.06.2015. - 21.06.2015.	
19.	22.06.2015. - 28.06.2015.	
20.	29.06.2015. - 05.07.2015.	

Vasaras studiju periods: 06.07.2015. – 30.08.2015. (8 nedēļas), ja to paredz studiju programma.

\* Pavasara semestra reģistrācijas nedēļas sākums – otrdiena, 03.02.2015.

VISPĀRĪGA INFORMĀCIJA

**Studiju kursu moduļa „Vispārīgā bioloģija” vispārīgs raksturojums**

AUTORS: LU Bioloģijas fakultātes akadēmiskais personāls  
 KOORDINATORS: Dr.biol., [asoc. prof. Uldis Kondratovičs](#)  
 STUDIJU KURSU MODUĻA APJOMS: 294 kontaktstundas - lekcijas, semināri, laboratorijas darbi; 18 kredītpunkti.  
 Studiju kursu moduli „Vispārīgā bioloģija” veido 6 studiju kursi. Studējošie saņem vērtējumu katrā no tiem.  
 PĀRBAUDES FORMA: Saskaņā ar moduli veidojošo studiju kursu aprakstiem LUIS<sup>1</sup>  
 MODULIS JĀAPGŪST: Bioloģijas bakalaura programmas 1. studiju gada studentiem  
 PAMATLITERATŪRA:
 

- Jane B. Reece et al. *Biology: A Global Approach*, 10<sup>th</sup> Ed., Pearson Education, Inc., 2014, 1504 pp. + Append.<sup>2</sup>
- Allan Jones, Rob Reed, Jonathan Weyers *Practical Skills in Biology*, 3<sup>rd</sup> Ed., Prentice Hall, 2003, 468 pp.

[http://priede.bf.lu.lv/grozjs/Vispariga\\_biologija/Informacija\\_VB/inf\\_izd\\_visp\\_biol\\_2014\\_2015.pdf](http://priede.bf.lu.lv/grozjs/Vispariga_biologija/Informacija_VB/inf_izd_visp_biol_2014_2015.pdf)  
 STUDIJU KURSU MODUĻA APRAKSTS INTERNETĀ: [Pieļauju katra studiju kursa e-studiju materiāliem Moodle vidē \[www.estudijas.lu.lv\]\(http://www.estudijas.lu.lv\), reģistrējoties sistēmā ar savu Lanet lietotājevārdu un paroli.](http://priede.bf.lu.lv/grozjs/Vispariga_biologija/Informacija_VB/inf_izd_visp_biol_2014_2015.pdf)

1 lekcija = 2 akadēmiskās stundas  
 1 akadēmiskā stunda = 45 minūtes

**Studiju kursu moduļa „Vispārīgā bioloģija” struktūra (2014./2015. ak. g.)**

N.p. k.	Studiju kursa nosaukums	Kr. p.	Studiju kursa sadaļas	Datums	Studiju kursa atbildīgais profesors
1	Vispārīgā bioloģija. Ievads šūnas bioloģijā (BiolP054).	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dzīvības ķīmija</li> <li>Šūna</li> </ul>	01.09.2014. – 28.09.2014.	Asoc. prof. K.Tārs (4 nedēļas)
2	Vispārīgā bioloģija. Ģenētikas pamati (BiolP055).	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Molekulārā ģenētika</li> <li>Klasiskā ģenētika</li> </ul>	29.09.2014. – 09.11.2014.	Prof. Ī.Rašals (6 nedēļas)
3	Vispārīgā bioloģija. Mikrobioloģijas pamati (BiolP056).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dzīvo organismu klasifikācijas principi</li> <li>Prokarioti</li> </ul>	10.11.2014. – 30.11.2014.	Prof. I.Muižnieks (3 nedēļas)
4	Vispārīgā bioloģija. Ievads botānikā (BiolP058).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augu uzbūve un funkcijas</li> </ul>	01.12.2014. – 21.12.2014.	Asoc. prof. U.Kondratovičs (3 nedēļas)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Augu bioloģiskā daudzveidība</li> </ul>	09.02.2015. – 15.03.2015.	(5 nedēļas)
5	Vispārīgā bioloģija. Ievads zooloģijā (BiolP057).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dzīvnieku bioloģiskā daudzveidība<sup>3</sup></li> </ul>	16.03.2015. – 26.04.2015.	Asoc. prof. J.Priednieks (5 nedēļas)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Dzīvnieku uzbūve un funkcijas</li> </ul>	27.04.2015. – 10.05.2015.	(2 nedēļas)
6	Vispārīgā bioloģija. Ievads ekoloģijā (BiolP059).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ekoloģija</li> </ul>	11.05.2015. – 07.06.2015.	Prof. G.Brūmelis (4 nedēļas)

Reģistrācija, brīvdienas un pārbaudījumi notiek saskaņā ar LU 2014./2015. akadēmiskā gada kalendāru (4. lpp.).

<sup>1</sup> LUIS – Latvijas Universitātes informatīvā sistēma ([www.luis.lv](http://www.luis.lv)).

<sup>2</sup> Izmantojami arī Campbell, Reece *Biology* 6.-9. izdevumi, kas pieejami LU BF bibliotēkā.

<sup>3</sup> 30.03.2015. – 06.04.2015. – Lieldienu brīvdienas.

### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Nostrādāti un ieskaitīti laboratorijas darbi, saņemts zināšanu vērtējums.

### **Apmeklējums**

Lekciju apmeklējums ir ieteicams.

Praktisko nodarbību, laboratorijas darbu un semināru apmeklējums ir **obligāts!**

### **Kavēto darbu atstrādāšana**

Kavētie laboratorijas darbi atstrādājami studiju kursam atvēlētā kalendārā laika ietvaros, iepriekš vienojoties ar pasniedzēju.

Obligāto nodarbību, kas kavētas bez attaisnojoša iemesla, atstrādāšana notiek par maksu ([LU 26.06.2014. rīkojums Nr. 1/218 „Studiju procesa maksas pakalpojumu izcenojumi LU 2014./2015. akad. gadam”](#)).

### **Laboratorijas darbi**

Pierakstīšanās laboratorijas darbu grupās notiek reģistrācijas nedēļas laikā.

**Sadalījumu pa nodarbību grupām ievērot visu akadēmisko gadu! Jebkādas atkāpes no šī sadalījuma saskaņojamas ar attiecīgā studiju kursa atbildīgo profesoru.**

Uz laboratorijas darbu jāierodas savlaicīgi. Kavēšanas gadījumā laboratorijas darba vadītājam ir tiesības studentu nepieļaut pie laboratorijas darba strādāšanas.

Pēc laboratorijas darba nostrādāšanas jāsaņem ieskaite par to. Par ieskaites formu studentus informē laboratorijas darba vadītājs.

### **Zināšanu vērtējums**

Studiju kursu ietvaros studentu zināšanas tiek vērtētas pa sadaļām desmit ballu sistēmā (kontroldarbi, kontrolpārbaudes, ieskaites u.tml.) un šie vērtējumi tiek ņemti par pamatu zināšanu novērtējumam katrā atsevišķā studiju kursā.

Vērtējuma izlikšanu par katru moduļa studiju kursu koordinē studiju kursa atbildīgais profesors (5. lpp., „Studiju kursu moduļa „Vispārīgā bioloģija” struktūra (2014./2015. ak. g.)).

### **Kredītpunktu saņemšana**

Lai studējošais par studiju kursiem saņemtu kredītpunktus<sup>4</sup>, jābūt nostrādātiem un ieskaitītiem visiem laboratorijas darbiem, bet zināšanām attiecīgajā studiju kursā jābūt novērtētām ar vismaz 4 ballēm.

2014./2015. akadēmiskā gada rudens semestrī studentu zināšanas tiek vērtētas 3 studijuursos:

- Vispārīgā bioloģija. Ievads šūnas bioloģijā. BiolP054 (asoc. prof. K.Tārs),
- Vispārīgā bioloģija. Ģenētikas pamati. BiolP055 (prof. Ī.Rašals),
- Vispārīgā bioloģija. Mikrobioloģijas pamati. BiolP056 (prof. I.Muižnieks).

2014./2015. akadēmiskā gada pavasara semestrī studentu zināšanas tiek vērtētas 3 studijuursos:

- Vispārīgā bioloģija. Ievads botānikā. BiolP058 (asoc. prof. U.Kondratovičs),
- Vispārīgā bioloģija. Ievads zooloģijā. BiolP057 (asoc. prof. J.Priednieks),
- Vispārīgā bioloģija. Ievads ekoloģijā. BiolP059 (prof. G.Brūmelis).

---

<sup>4</sup> Vērtējuma ierakstu pārbaudījuma protokolā e-studiju (Moodle) vidē izdara studiju kursa atbildīgais profesors.

## STUDIJU KURSU MODUĻA „VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA” PROGRAMMA

## VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS ŠŪNAS BIOLOĢIJĀ

## Dzīvības ķīmija

**Saturu izstrādājuši Dr. biol., asoc. prof. Kaspars Tārs, Dr. habil. biol., prof. Indriķis Muižnieks, M. biol., lekt. Māris Lazdiņš**

**Bioloģijas priekšmets un pētījumu metodoloģija.** Bioloģijas iedalījums apakšnozarēs, tās saistība ar citām zinātņu nozarēm. Jēdziens par teoriju, hipotēzi, eksperimentu, novērojumu. Redukcionisms un holisms. Modernās bioloģijas paradigmas.

**Atomi, molekulas un ķīmiskās saites, ūdens.** Dzīvībai nepieciešamie elementi, atomu struktūra, ķīmiskās saites, molekulas. Ūdens – vide dzīvības procesiem, tā fizikāli ķīmiskās īpatnības, ūdeņraža saites. Hidronija (ūdeņraža) jonu koncentrācija šķīdumos, skābes, sāļi, pH. Buferšķīdumi.

**Organiskās ķīmijas pamati.** Oglekļa loma makromolekulu arhitektūrā. Funkcionālo grupu (hidroksil-, karbonil-, karboksil-, amino-, sulfhidril-, un fosfātu grupu) raksturojums. Molekulu uzbūves attēlojums struktūrformulās. Galvenās organisko savienojumu grupas: alkāni, alkēni, alkīni, aromātiskie ogļūdeņraži, spirti, aldehīdi, karbonskābes, ēteri, esteri. Kondensācijas un hidrolīzes reakcijas.

**Bioloģisko makromolekulu raksturojums.** Ogļhidrāti, lipīdi, proteīni un nukleīnskābes (DNS un RNS) – cukuru, aminoskābju un nukleotīdu struktūra un īpašības, to polimerizācija, polimēru konformācija un funkcionālā aktivitāte, nozīme šūnā.

**Šūnas metabolisma pamatprincipi.** Informācijas, enerģijas un vielu aprite. Katabolisms un anabolisms. Fermentu loma metabolismā un enzimatiskās katalīzes pamatprincipi. Metabolisma ceļi.

## Laboratorijas darbi

**20 stundas; M. biol., lekt. Māris Lazdiņš**

**Darbs laboratorijā.** Laboratorijas darbi bioķīmijas laboratorijā, iegūto rezultātu noformēšana un analīze. Darba drošība, iepazīšanās ar bioķīmijas laboratorijā biežāk lietojamo tehniku. Šķīdumu gatavošana, masas, tilpuma un pH mērījumi. Buferšķīdumi. Vides pH ietekme uz enzimatisko reakciju norisi.

**Spektrofotometrija.** Elektromagnētiskā starojuma spektrs, redzamā gaisma, spektrofotometrijas pielietojums bioloģijā, spektrometrijā lietotās iekārtas (FEK, SF). Šķīdumu gaismas absorbcijas spektri to noteikšana un analīze. Spektrofotometriska proteīnu daudzuma noteikšana pārtikas produktos ar Bredforda reakcijas palīdzību.

**Šūnas sastāvdaļu frakcionēšana.** Koloīdie šķīdumi, centrālās spēks un centrifugācijas metodes. Šūnas sastāvdaļu frakcionēšana centrifugējot, iegūto frakciju mikroskopiska analīze.

**Seminārs:** darba drošība laboratorijā; bioķīmijas laboratorijā biežāk lietojamā tehnika, elektromagnētiskā starojuma spektrs; spektrofotometrija; mikroskopija; mikrodaļiņu frakcionēšana ar centrifugācijas palīdzību – laboratorijas darbos gūto rezultātu apspriešana, ar veiktajiem laboratorijas darbiem saistītu uzdevumu risināšana – masas, tilpuma, koncentrācijas aprēķini (kontroldarbs).

## Papildliteratūra:

D. L. Nelson, M. M. Cox. Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition. W.H. Freeman and company, New York, 2013

E. Jansons, U. Bergmanis, I. Meirovics, P. Vītols. ĶĪMIJA; Rokasgrāmata skolēniem, Rīga, Zvaigzne, 1994

P. Apinis, CILVĒKS, Nacionālais medicīnas apgāds, Rīgā, 1999.g.

Uz laboratorijas un mājas darbiem attiecināmie materiāli:

[http://priede.bf.lu.lv/grozs/Mikrobiologijas/Maris/Visp\\_Biol/](http://priede.bf.lu.lv/grozs/Mikrobiologijas/Maris/Visp_Biol/)

## Šūna

**Saturu izstrādājis Dr. biol., asoc. prof. Tūrs Selga**

**Šūna – vienkāršākais iespējamais dzīvības līmenis.** Šūnu uzbūve, kopīgās un atšķirīgās iezīmes – prokariotu un eikariotu, augu un dzīvnieku šūnu salīdzinājums. Šūnu specializācija daudzšūnu organismos, šūnas ķīmiskais sastāvs.

**Plazmatiskā membrāna.** Membrānas uzbūves modeļi. Membrānas ķīmiskie komponenti un to funkcijas. Membrānu caurlaidība. Vielu pasīvais transports caur membrānu – difūzija, osmoze, ūdens balanss dzīvnieku un

augu šūnās. Atvieglinātais vielu transports, transporta kanāli un translokatori. Vielu aktīvais transports caur membrānu – jonu sūkņi. Ūdens un makromolekulu kompleksu transports – endocitoze un eksocitoze.

**Šūnas kodols.** Tā uzbūve. Kodols kā šūnas ģenētiskās informācijas glabātājs. Hromosomu uzbūve un kariotips. Kodoliņš, Kodola matrikss. Kodola apvalks un poras.

**Šūnas sekretorā sistēma.** Endoplazmatiskais tīkls, Goldži komplekss, vezikulas, makromolekulu eksports.

**Šūnas katabolisko reakciju kompartmenti.** Citosols. Lizosomas, mikroķermeņi, vakuolas, to uzbūve un darbības principi.

**Šūnas skelets.** Šūnas balsta un kustību aparāts, mikrocaurulītes, mikrofilamenti un starpfilamenti, skropstiņas un vicas. Mikrofilamentu un mikrocaurulīšu nozīme vielu, organellu un šūnu pārvietošanā.

**Ārpusšūnas (ekstracelulārais) matrikss.** Uzbūve un funkcijas dzīvnieku, augu un baktēriju šūnās.

**Mitohondriju uzbūve un funkcijas.** Iekšējā struktūra. Iekšējās membrānas īpatnības. Vielu apmaiņa starp mitohondrijiem un citoplazmu. Mitohondriju vairošanās un darbības regulācija.

**Hloroplastu uzbūve un funkcijas.** Iekšējā uzbūve. Tilakoīdu membrānu īpatnības. Gaismas un tumsas reakciju lokalizācija. Vielu apmaiņa starp hloroplastiem un citoplazmu. Hloroplastu vairošanās un darbības regulācija.

**Šūnu dalīšanās.** Šūnas cikls, baktēriju dalīšanās, mitoze, centriolas un šūnas dalīšanās vārpsta, amitoze, mejoze.

Laboratorijas darbi:

### 4 stundas

Šūnu pētīšanas mikroskopiskās metodes. Preparātu analīzes metodes gaismas mikroskopā.

Papildliteratūra:

T. Selga *Šūnu bioloģija un šūnu ekoloģija*, 1-3 daļa, Arkādija, Rīga, 1997.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. D. Watson *Molecular biology of the cell*, 3<sup>rd</sup> Ed., Garland Publishing Inc., New York., 1995, (Chapt. 1-4, 8, 10-13, 16-18).

S. L. Wolfe *Molecular and Cellular Biology*, Wadsworth Pub. Comp. Belmont, 1993.

A. Dālmane, O. Koroļeva *Histoloģija*, Zvaigzne, Rīga, 1990.

## VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. ĢENĒTIKAS PAMATI

*Molekulārā ģenētika*

**Saturu izstrādājuši: Dr. habil. biol., prof. Elmārs Grēns, Dr. biol., doc. p. i. Normunds Līcis**

**Iedzimtības molekulārie pamati.** DNS kā ģenētiskās informācijas nesēja. DNS struktūra. DNS replikācija. DNS mutaģenēze un reparācija.

**RNS biosintēze.** Transkripcijas iniciācija, promotera struktūra un regulācijas elementi. mRNS priekšteča nobriešana, splaisings.

**Proteīnu biosintēze.** Ģenētiskais kods. Translācija, proteīnu biosintēzes sistēmas komponenti – ribosomas, tRNS. Translācija prokariotos un eikariotos.

**Gēnu ekspresija un regulācija.** Vīrusu un baktēriju genoms. Ģenētiskās rekombinācijas un gēnu pārnese, transpozīcijas. Gēnu regulācija operonos.

**Eikariotu genoma organizācija un ekspresija.** Genoma organizācija hromosomās, genoma funkcionālā organizācija. Genoma nestabilitāte, transpozīcijas. Gēnu regulācija.

**Rekombinanto DNS tehnoloģija.** Gēnu inženierijas vieta molekulārajā bioloģijā un biotehnoloģijā. Rekombinanto DNS konstruēšana, amplificēšana un klonēšana. DNS sekvenēšana. Transģenēze.

Laboratorijas darbi:

### 18 stundas

Atsevišķu molekulārās ģenētikas pētījumu objektu un metožu demonstrēšana

Papildliteratūra

J.D. Watson et al. *Molecular Biology of the Gene*, 6<sup>th</sup> Ed., New York 2008

B. Lewin *Genes VIII*, New York 2004

B. Alberts et al. *Molecular Biology of the Cell*, 5<sup>th</sup> Ed., New York 2008



*Klasiskā ģenētika***Saturu izstrādājuši: Dr. habil. biol., prof. Īzaks Rašals, Dr. biol., doc. p. i. Dace Grauda**

Ģenētikas pētījumu objekts un metodes. Iedzimtība un mainība. Genotips un fenotips. Ģenētikas praktiskā nozīme vides aizsardzībā, medicīnā, rūpniecībā un lauksaimniecībā.

Dažādu grupu organismu dzimumcikli. Bezdzimumiskā un dzimumiskā vairošanās. Mejoze, tās ģenētiskā nozīme.

Vienkāršā mendeliskā iedzimtība. Pilnīgā un nepilnīgā dominēšana F1 paaudzē. Skaldīšanās F2 paaudzē. Brīvās kombinēšanās likums. Gēnu mijiedarbība. Modifikātorģēni. Epistātiskie gēni. Multiplais alēlisms. Plejotropija. Penetrance un ekspresivitāte. Ģenētiskā un vides nosacītā mainība. Nepārtrauktā mainība.

Gēnu saistība un rekombinācija. Ģenētiskās analīzes metodes. Hromosomu kartēšana. Ģeoloģiskā analīze.

Dzimuma nosacīšana. Ar dzimumu saistītā iedzimšana. Ārpuskodola gēni. Citoplazmatiskā vīrišķā sterilitāte.

Mutaģenēze. Hromosomu aberācijas (delēcijas, duplikācijas, inversijas, translokācijas). Poliploīdija (eiploīdija un aneiploīdija).

Populāciju ģenētiskā struktūra. Elementārie evolūcijas faktori: mutācijas, migrācijas, ģenētiskais dreifs un dabiskā izlase. Sugu veidošanās process.

Selekcijas galvenie etapi. Ģenētiskie resursi. Izlases veidi. Mutaģenēzes, heterozes, ģenētiskās inženierijas u.c. metožu nozīme selekcijā.

**Laboratorijas darbi:****18 stundas**

Hibridoloģiskās analīzes pamati. Darbs ar drozofilām un citiem ģenētikas modeļobjektiem.

**Papildliteratūra:**

M. Misiņa, V. Loža *Ģenētika ar selekcijas pamatiem*, Zvaigzne, Rīga, 1991

S. Maynard. *The Theory of Evolution*, Cambridge University Press, 1995

С. Т. Инге-Вечтомов *Генетика с основами селекции*, Высшая школа, Москва, 1989

З. Кайданов *Генетика популяций*, Высшая школа, Москва, 1996

## VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. MIKROBIOLOĢIJAS PAMATI

*Dzīvo organismu klasifikācijas principi*

**Saturu izstrādājis Dr. habil. biol., prof. Indriķis Muižnieks**

Bioloģiskās klasifikācijas principi. Dabas valstis. Taksoni, to hierarhija, taksonomijas īpatnības dažādās dabas valstīs. Suga kā taksonomijas pamatvienība. Evolucionārās taksonomijas principi. Filoģenētiskās, fenētiskās, kladistiskās taksonomijas principi. Molekulārā taksonomija. Hipotēzes par dzīvības izcelšanos.

*Prokarioti*

**Saturu izstrādājuši Dr. habil. biol., prof. Indriķis Muižnieks, Dr. biol., doc. Līvija Vulfa, Dr. biol., doc. Natalja Matjuškova, Dr. biol., doc. Vizma Nikolajeva**

**Prokarioti, mikroorganismi un mikrobioloģija.** Mikrobioloģijas pētīšanas objekti un metodes, pielietojuma virzieni. Baktēriju izplatība dabā, spēja pielāgoties dažādiem vides faktoriem. Ieskats mikrobioloģijas un virusoloģijas vēsturē, sterilā darba metožu attīstībā. Mikrobioloģija un virusoloģija Latvijā.

**Baktēriju šūnas uzbūve,** formas un izmēri. Gram-pozitīvo, gram-negatīvo baktēriju un arheobaktēriju šūnas apvalka shēma. Nukleoīds (baktēriju hromosoma), plazmīdas, vicas un viciņas, šūnas ieslēgumi. Baktēriju, arheobaktēriju un eikariotu šūnas uzbūves salīdzinājums.

**Baktēriju kultūras augšanas cikls.** Baktēriju augšanu ietekmējošie vides faktori: temperatūra, pH vērtība, skābekļa koncentrācija. Periodiskā un nepārtrauktā kultivēšana. Baktēriju bioķīmisko reakciju daudzveidība. Oglekļa un enerģijas avoti. Barošanās tipi – enerģijas, elektriskā potenciāla un oglekļa avotu izmantošana, priekšstats par foto/hemo-, lito/organo-, auto/-hetero-trofiju, fotosintēzes tipiem. Glikolīze, elpošana, rūgšana, anaerobā elpošana. Metabolisma ceļi.

**Biotehnoloģija un mikroorganismu izmantošana.** Biotehnoloģijas procesi un produkti. Rūgšanas procesi pārtikas un dzērienu ražošanā. Piena mikrobioloģija un mikrobioloģiskā pārstrāde. Ierauga kultūras. Aminoskābju un fermentu ražošana. Antibiotikas un tās producējošie mikroorganismi. Biotehnoloģija un lauksaimniecība. Biotehnoloģija un vides aizsardzība. Mikroorganismu loma oglekļa, slāpekļa, sēra apritē dabā. Notekūdeņu attīrīšana un atkritumu pārstrāde ar mikroorganismu palīdzību. Ksenobiotiku noārdīšana. Biokorozija un biodegradācija. Jaunās tendences mikroorganismu biotehnoloģijas produktu attīstībā.

**Prokariotu sistemātika.** Baktēriju klasifikācijas principi, nomenklatūra un identificēšana. Ieskats dažādās baktēriju sistemātiskajās grupās. Ekoloģiski, epidemioloģiski un ekonomiski nozīmīgākās sugas. Prokariotu filoģenētiskās saiknes.

**Vīrusi un par tiem mazāki infekciju izraisītāji.** Vīrusi uz dzīvās un nedzīvās dabas robežas. Vīrusu formas un izmēri. Vīrusu ģenētiskā daudzveidība un izplatība. Iedzimtības informācijas molekulāro formu saistība – stabilie, kodējošie gēni; migrējošā un egoistiskā DNS, plazmīdas, vīrusi. Vīrusu morfoloģijas tipi. Vīrusu attīstības cikls, tā posmu raksturojums. Vīrusu attīstības stratēģijas.

Vīrusu klasifikācija, galvenās sistemātiskās grupas un to pārstāvji. Izplatītākās slimības, jaunās un atkal parādošās infekcijas. Vīrusu un ārposhromosomu ģenētisko elementu loma organismu adaptācijā un ģenētiskās informācijas horizontālajā pāresē. Par vīrusiem mazāki infekciju izraisītāji: viroīdi un prioni.

**Organisma aizsardzība pret infekcijām.** Infekciju tipi, izplatības ceļi un pāreses veidi. Normālā un patogēnā mikroflora. Priekšstats par epidemioloģiju. Infekcijas un imunitāte. Organisma nespecifiskās un specifiskās aizsardzības barjeras. Šūnu un humorālā imūnā atbilde. Fiziskās, bioķīmiskās un bioloģiskās aizsardzības barjeras pret infekciju izraisītājiem,

Laboratorijas darbi:

**18 stundas**

**Dr. biol., doc. Natalja Matjuškova**

Barotņu pagatavošanas un sterilizācijas metodes; mikroorganismu izolēšana; mikroorganismu preparātu sagatavošana, krāsošana un mikroskopēšana. Baktēriju kultūras augšana. Šūnu skaitīšana. Seriālie atšķaidījumi.

Papildliteratūra:

Michael T. Madigan, John M. Martinko. *Brock Biology of Microorganisms* San Francisco: Pearson/Benjamin Cummings, 2006. XXIII, 992

Шлегель Г. *Общая микробиология* Москва : Мир, 1987. 566 с.

<http://www.microguide.com/>

## VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS BOTĀNIKĀ

Augu uzbūve un funkcijas

**Saturu izstrādājuši Dr. biol., asoc. prof. Uldis Kondratovičs, Dr. biol., pētn. Dace Megre, M. biol., zin. asist. Vita Alle, M. biol., pētn. Kristīne Dokāne**

**Vispārīgie augu uzbūves principi.** Augu uzbūves un funkciju vienotība. Augu organisma evolucionārā attīstība.

**Šūna – augu uzbūves pamatvienība.** Augu šūnu forma un izmēri. Augu šūnas organellas. Šūnu morfoloģiskās atšķirības organismā sakarā ar to fizioloģisko funkciju dalīšanu.

**Augu audi.** Augu audu klasifikācijas pamatprincipi. Nediferencētie un diferencētie audi. Veidotājaudi un to nozīme augu primārajā un sekundārajā augšanā. Augu audu fizioloģiskā klasifikācija. Segaudi, vadaudi, mehāniskie audi un citi pastāvīgo audu tipi.

**Augu primārā un sekundārā uzbūve.** Augstāko augu orgāni, to pārveidnes. Homologi un analogi orgāni. Veģetatīvie un ģeneratīvie orgāni.

**Lapa.** Lapas attīstība un lapas daļas. Lapu veidi un dzīslējums. Lapu pārveidnes. Lapu anatomiskās uzbūves dažādība sakarā ar augu pielāgošanos dažādiem vides apstākļiem. Lapu fizioloģiskās funkcijas – fotosintēze, transpirācija, rezerves vielu uzkrāšana, aizsardzība, pievilināšana, ķeršana, veģetatīvā vairošanās.

**Stumbrs.** Stumbru veidi un funkcijas. Vasas pārveidnes – sīpoli, sakneņi, bumbuļi, bumbuļsīpoli. Augu klasifikācija pēc vasas veida un dzīves ilguma. Stumbra anatomiskās uzbūves dažādība.

**Sakne.** Saknes augšana un zonas. Sakņu veidi un funkcijas. Saknes pārveidnes un redukcija. Sakņu izvietojums augsnē. Sakņu anatomiskā uzbūve.

**Auga transporta sistēmas.** Ūdens potenciāls. Osmoze – process, kas regulē augu ūdens režīmu. Plazmolīze. Vielu transports pa simplastu un apoplastu. Vielu transports pa lūksnes un koksnes vadaudiem. Transpirācija. Atvārsnītes un to kustību fizioloģija.

**Augu minerālā barošanās.** Augiem nepieciešamie makro- un mikroelementi. Dažādu elementu funkcijas augos. Simbioze – evolucionārs pielāgojums, kas veicina augu minerālo barošanos.

**Regulācijas sistēmas augos.** Fitohormoni. Augu augšanas stimulatori un inhibitori. Augu kustības un mehānismi, kas tās kontrolē. Miera periods – fitohormonu regulēts augu pašsaglabāšanās mehānisms.

**Augu augšana un attīstība.** Augu dzīves cikls. Augu ģeneratīvā vairošanās. Ziedi un to uzbūve. Ziedkopas. Apputeksnēšanās un apaugļošanās. Augļi, to veidi. Sēklu ražošana. Sēklu un augļu izplatīšanās.

Laboratorijas darbi:

### 18 stundas

Gaismas mikroskopijas izmantošana augu uzbūves un funkciju pētīšanā. Pagaidu preparātu pagatavošana, augu mikropreparātu krāsošanas pamati. Augu mikroskopisko struktūru pētīšana. Augu orgānu pētīšana.

Augu uzbūves un funkciju vienotība.

Papildliteratūra:

Charles B. Beck *Plant Structure and Development*, Cambridge University Press, 2005

L. R. Berg *Introductory Botany*, Saunders College Publishing, 1997

B. G. Bowes *A Colour Atlas of Plant Structure*, Manson Publishing, London, 1996

L. Graham, L. Wilcox, J. Graham *Plant Biology*, Prentice Hall, 2005

R. Kondratovičs *Augu anatomijas praktikums*, Zvaigzne, Rīga, 1976.

[http://priede.bf.lu.lv/grozs/AuguFizioloģijas/Augu\\_uzbuve\\_un\\_funkcijas/](http://priede.bf.lu.lv/grozs/AuguFizioloģijas/Augu_uzbuve_un_funkcijas/)

Augu bioloģiskā daudzveidība

**Saturu izstrādājuši Dr. biol., doc. Brigita Laime, Dr. biol., lekt. Iluta Dauškane, Dr. biol., lekt. p. i. Egita Zviedre**

**Aļģes.** Aļģu raksturojums. Aļģu šūnas uzbūve un dalīšanās. Aļģu lapaņa organizācijas struktūras. Aļģu vairošanās: veģetatīvā, bezdzimumiskā un dzimumiskā vairošanās. Dzīves cikls. Aļģu sistematikas principi. Aļģu sistēmas. Prokariotiskās aļģes – zilāļģes, to raksturojums, uzbūve, vairošanās, sistematika, ekoloģija un nozīme. Eikariotiskās aļģes un to raksturīgās pazīmes. *Chrysochyta*, *Pyrrophyta*, *Bacillariophyta* un *Euglenophyta*, to raksturojums, raksturīgākās sugas, sistematika un ekoloģija.

Sārtaļģu (*Rhodophyta*), brūnaļģu (*Phaeophyta*) un zaļaļģu (*Chlorophyta*) nodalījumu raksturojums, sistematika. Nozīmīgākās sugas, to bioloģija, loma dabā un saimnieciskā izmantošana. Algoloģiskie pētījumi Latvijā.

**Protisti, hromisti un sēnes.** Protisti. Gļotsēnes un to uzbūves īpatnības. Saprotofās un parazītiskās gļotsēnes.

Hromisti. Oomicētes. To uzbūves un vairošanās īpatnības. Saistība attīstībā ar klimata apstākļiem.

Sēnes. Hitridiomicētes. Zigomicētes. To uzbūves un vairošanās īpatnības.

Asku un bazīdijsēnes. Askusēņu uzbūve un vairošanās. Askusēņu augļķermeņu tipi, to uzbūve. Asku uzbūve. Parazītiskās un saprotrofās asku sēnes. Bazīdijsēņu uzbūve un vairošanās. To augļķermeņi un to tipi. Cepurīšu sēņu augļķermeņu attīstība un uzbūve. Piepju sēnes – trupes izraisītājas. Pūpēžu sēņu augļķermeņu uzbūves īpatnības. Parazītiskās bazīdijsēnes – melnplaukas un rūsas sēnes.

Nepilnīgi pazīstamās sēnes – to uzbūve un vairošanās. Hifomicētes un celomicētes.

Sēņu ekoloģija un bioloģija. Sēņu nozīme. Mikoriza, tās nozīme dabā un saimniecībā. Sēnes – augu un dzīvnieku slimību izraisītājas. Sēņu aizsardzība. Mikoloģiskie pētījumi Latvijā.

**Ķērpji.** Ķērpju definīcija. Ķērpju morfoloģiskās grupas (krevju, lapu un krūmu ķērpji) un anatomiskā uzbūve. Ķērpju lapaņa komponenti – sēnes un aļģes. To savstarpējās attiecības. Vairošanās. Ķērpju ekoloģiskās grupas. Ķērpju ekoloģija. To nozīme dabā un izmantošana. Ķērpji kā gaisa tīrības bioindikatori. Ķērpju aizsardzība. Ķērpju pētījumi Latvijā. Ķērpju sistemātika.

**Embriofītu rašanās un evolūcija.** Eonas. Fanerozojs – bioloģiskās daudzveidības eona. Embriofītu tuvākie radnieki – mieturaļģes. Embriofīti – sauszemes iekarotāji. Embriofītu nodalījumi.

**Sūnaugu nodalījums – Bryophyta.** Sūnaugu vispārējais raksturojums. Sūnaugu daudzveidība un sistemātika.

**Paparžaugu nodalījums – Pteridophyta.** Paparžaugu vispārējais raksturojums. Paparžaugu daudzveidība un sistemātika.

**Sēklaugu nodalījums – Spermatophyta.** Sēklaugu vispārējais raksturojums. Sēklaugu daudzveidība un sistemātika.

**Kailsēkļu apakšnodalījums – Gymnospermae.** Ginkveidīgie – *Ginkgoopsida*. Cikadejveidīgie – *Cycadopsida*. Skujkoki – *Pinopsida*. Gnetveidīgie – *Gnetopsida*.

**Segsēkļu apakšnodalījums – Angiospermae.** Zieds. Segsēkļu mikrosporangijs un mikrogametofīts. Sēklaizmetnis, megaspora, megagametofīts. Appute, apauglošanās. Sēkla, auglis. Segsēkļu klases.

**Augu sugu un sabiedrību daudzveidība.** Zemeslodes fitoģeogrāfiskais iedalījums. Floras valstis, to pārstāvji. Augu sugu areāli, to klasifikācija, areālu diagnozes. Baltijas fitoģeogrāfiskais iedalījums.

Priekšstats par veģetāciju, tās vienībām. Augu sabiedrības struktūra un sastāvs. Priekšstats par augāja aprakstīšanu un klasifikāciju. Augu sabiedrību daudzveidība.

Floras un veģetācijas aizsardzības pamatjautājumi. Priekšstats par apdraudētajām augu sugām, to biotopiem, apdraudētajām augu sabiedrībām. Floras un veģetācijas aizsardzības metodes.

Botāniskie pētījumi Latvijā.

Laboratorijas darbi:

### 30 stundas

Iepazīšanās ar aļģēm, sēnēm, ķērpjiem, sūnām un vaskulārajiem augiem.

Floras un veģetācijas aizsardzības pamatjautājumi. Augu sugu areāli, to klasifikācijas un diagnoze. Apdraudētās augu sugas, to biotopi.

Papildliteratūra:

G. Ābele, A. Piterāns *Augstāko augu morfoloģijas un sistemātikas praktikums*, Zvaigzne, Rīga, 1982.

M. J. Carlile., S. C. Watkinson *The Fungi*, Academic Press, 1995

V. Langenfelds, E. Ozoliņa, G. Ābele *Augstāko augu sistemātika*, Zvaigzne, Rīga, 1973.

J. D. Mauseth *Botany: An Introduction to Plant Biology*, 3<sup>rd</sup> Ed, Jones and Bartlett Publishers, Boston, Toronto, London, Singapore, 2003.

T. H. Nash III *Lichen Biology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

A. Piterāns, E. Vimba, L. Vulfa *Zemāko augu sistemātika*, Zvaigzne, Rīga, 1975.

A. Piterāns, E. Vimba *Zemāko augu sistemātikas praktikums*, Zvaigzne, Rīga, 1987.

A. Piterāns *Vai pazīstam ķērpjus?* Zvaigzne, Rīga, 1986.

G. Uno, R. Storey, R. Moore *Principles of Botany*. McGraw-Hill Publishing Company. Dubuque, 2001.

Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор *Биология*, Том 1, Мир, Москва, 1990.

Т. Саут, А. Уиттик *Основы алгологии*, Мир, Москва, 1990.

## VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS ZOOLOĢIJĀ

Dzīvnieku bioloģiskā daudzveidība

**Saturu izstrādājuši:** Dr. biol., asoc. prof. Jānis Priednieks, Dr. biol., asoc. prof. Voldemārs Spuņģis, Dr. habil. biol., asoc. prof. Tatjana Zorenko, M. biol., lekt. Kristaps Vilks, lekt. Ivars Putnis, lekt. Andris Čeirāns.

**Ievads.** Zooloģijas vieta bioloģisko zinātņu sistēmā. Zooloģijas vēsture. Sistemātikas pamati. Pārskats par dzīvnieku daudzveidību pasaulē. Dzīvnieku uzbūves plāns, simetrija. Acelomiskie, celomiskie dzīvnieki. Embrionālā attīstība. Blastula, gastrula, dīgļlapu veidošanās. Pirmmutnieki, otrmutnieki. Priekšstats par embrionālās attīstības ģenētisko regulāciju. Postembrionālā attīstība. Metamorfoze.

**Vienšūņi** (*Protozoa*). Sistemātika, uzbūve, vairošanās, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji, parazitiskās sugas, to dzīves cikli. Parazitoloģija, definitīvā un starpsaimnieka jēdzieni.

**Daudzšūņi** (*Metazoa*). Daudzšūņu dzīvnieku izcelšanās. Sūkļi (*Spongia*), zarndobumaiņi (*Cnidaria*). Sistemātika, uzbūve, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā.

**Plakantārpi** (*Plathelminthes*). Sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā, parazitiskās sugas, to dzīves cikli.

**Pseudocelomāti** (*Nematoda* u.c.). Sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā, parazitiskās sugas, to dzīves cikli.

**Gliemji** (*Mollusca*). Sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā.

**Posmtārpi** (*Annelida*). Sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā.

**Posmkāji** (*Arthropoda*). Tipa sistemātika. Vēžveidīgie (*Crustacea*), to sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā.

Helicerāti (*Chelicerata*), to sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā, parazitiskās sugas, to dzīves cikli.

Kukaiņi (*Insecta*), to sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules un Latvijas faunā. Posmkāji – slimību pārnēsēji.

**Adatādaini** (*Echinodermata*). Sistemātika, anatomija, morfofizioloģija, vairošanās, ontoģenēze, filoģenēze, ekoloģija, izplatība, pārstāvji pasaules faunā. Citi bezmugurkaulnieku tipi.

**Hordaiņi** (*Chordata*). Hordaiņu vispārīgs raksturojums un vieta dzīvnieku valsts sistēmā. Bezgalvaskausaiņu *Acrania* apakštipa vispārējs raksturojums – lancetnieks. Kāpurhordaiņi (tunikāti), hipotēzes par to izcelšanos un evolūciju. Galvaskausaiņi (mugurkaulnieki). Apaļmutnieku uzbūves īpatnības, izcelšanās – nēģi, miksīnas.

**Zivis** (*Pisces*), to izcelšanās un nozīmīgākās klases. Skrimšļzivju *Chondrichthyes* klases uzbūves īpatnības – haizivis, rajas un himēras. Kaulzivju *Osteichthyes* uzbūve, īpatnības, klases raksturojums, galvenās apakšklases, to galvenās pazīmes. Īsto kaulzivju jeb starspurzivju *Actinopterygii* apakšklases galvenās kārtas, apakšklases īss raksturojums (uzbūve).

**Abinieki** (*Amphibia*) un **Rāpuļi** (*Reptilia*), to sistemātika. Uzbūves īpatnības: segaudi, skelets, gremošanas, asinsrites, vairošanās, izvadsistēmas, nervu sistēma un maņu orgāni. Abinieku izcelšanās.

**Putni** (*Aves*), klases izcelšanās un vispārīgs raksturojums. Atšķirības no rāpuļiem, spalvu tērpa funkcijas, skeleta, elpošanas orgānu, maņu orgānu un vielmaiņas īpatnības. Sezonālās izmaiņas putnu dzīvē. Vairošanās perioda vispārīgs raksturojums, ligzdošanas teritorijas, ligzdgulji un ligzdbēgļi. Putnu migrāciju vispārīgs raksturojums un nozīme. Latvijas loma putnu aizsardzībā Eiropā.

**Zīdītāji** (*Mammalia*), to izcelšanās un vispārīgs raksturojums. Atšķirības no putniem, ķermeņa segas funkcijas, skeleta, gremošanas, asinsrites, elpošanas orgānu, izvadorgānu, dzimumorgānu, maņu orgānu un nervu sistēmas īpatnības. Pielāgojumi nelabvēlīgiem apstākļiem: migrācijas, ziemas guļa, barības rezerves. Latvijas fauna. Zīdītāju loma biocenozēs un cilvēku dzīvē.

Laboratorijas darbi:

### 24 stundas

Gaismas mikroskopa un binokulārās lupas izmantošana dzīvnieku izpētē. Vienšūņu preparātu pagatavošana. Iepazīšanās ar svarīgāko ūdens, sauszemes un parazitisko bezmugurkaulnieku grupu daudzveidību. Dažādu bezmugurkaulnieku grupu morfoloģisko pazīmju analīze.

Iepazīšanās ar svarīgākajiem mugurkaulnieku pārstāvjiem.

Papildliteratūra:

Barnes R.S.K., Calow P., Olive P.J.W. 1993. *The Invertebrates, a New Synthesis*. Oxford, Blackwell Science Ltd., 2<sup>nd</sup> ed., 488 p.

- Baumanis J., Klimpiņš V. 1997. *Putni Latvijā*. Rīga: Zvaigzne ABC, 299 lpp.
- Brusca R.C., Brusca G.J. 1990 vai jaunāki izdevumi. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Sunderland, 922 p.
- Dogels V. 1986. *Bezmugurkaulnieku zooloģija*. Rīga, Zvaigzne, 556 lpp.
- Kardong K.V. 2006. *Vertebrates. Comparative Anatomy, Function, Evolution*. McGraw-Hill, 782 p.
- Naumovs N., Kartašovs N. 1990. *Mugurkaulnieku zooloģija*. Rīga, Zvaigzne, 489 lpp.
- Plikšs M., Aleksejevs Ē. 1998. *Zivis*. Rīga: Gandrs, 304 lpp.
- Spuris Z. (red.). 1974. *Latvijas dzīvnieku pasaule*. Rīga, Liesma, 252 lpp.
- Zorenko T. 2008. *Latvijas zīdītāju noteicējs*. Rīga: Gandrs, 95 lpp.
- Zvēru pēdas dabā 2001*. Rīga: Gandrs, 67 lpp.
- Lekciju materiāli:  
[http://priede.bf.lu.lv/grozis/Vispariga\\_biologija/levads\\_zoologijaa/](http://priede.bf.lu.lv/grozis/Vispariga_biologija/levads_zoologijaa/)

### Dzīvnieku uzbūve un funkcijas

**Saturu izstrādājuši: Dr. habil. biol., prof. Juris Imants Aivars, Dr. biol., asoc. prof. Līga Ozoliņa-Moll**

**Dzīvnieka organisma fizioloģiskās pamatfunkcijas.** Nepārtraukta vielu un enerģijas apmaiņa ar vidi, informatīva mijiedarbība ar vidi. Organisma fizioloģisko funkciju saskaņota vadība. Organisma homeostāze: genotipiskā, ģenētiskā, struktūr-funkcionālā, organisma iekšējās vides.

**Daudzšūnu organismu šūnu vispārējā fizioloģija.** Vielu apmaiņa starp šūnu un vidi, un procesi, kas to nodrošina. Ārēju informatīvu signālu recepcija un intracelulārā signalizācija. Uzbudināmas un neuzbudināmas šūnas. Šūnas raksturojums fizioloģiskajā miera stāvoklī un funkcionālās aktivitātes stāvoklī; šūnas specifisko funkciju pamatveidi.

**Fizioloģisko funkciju regulācija.** Fizioloģisko funkciju vadības mērķi. Humorālā regulācija: metaboliskā, hormonālā. Hormona jēdziens, daudzveidība un klasifikāciju piemēri. Steroīdo un nesteroīdo hormonu celulārie darbības mehānismi. Bezmugurkaulnieku un mugurkaulnieku hormoni.

Neirālā regulācija. Neirona uzbūve un funkcijas. Nervu sistēmas (NS) evolūcija: difūzā NS, gangliju tipa NS, mugurkaulnieku NS. Cilvēka nervu sistēmas morfo-funkcionālais raksturojums.

**Somatiskās funkcijas.** Skeleta un balsta struktūras. Kustību veidi: amēbveida, skropstiņu un viciņu, muskuļu kustības. Muskuļu izvietojuma piemēri cilvēka organismā. Enerģētiskā vielmaiņa skeleta muskuļu šūnās.

**Veģetatīvās funkcijas.** *Organisma iekšējā vide.* Organisma šķidrums un tilpuma proporcijas cilvēkam. Vielu cirkulācija dažādu dzīvnieku organismos. Vaļējā un slēgtā asinsrites sistēma. Limfātiskā sistēma. Spēki, kas nodrošina asins un limfas plūsmu cilvēka organismā. Sirds vadītājsistēma. Elektrokardiogrāfija.

*Gremošanas funkcija.* Gremošanas tipi. Gremošanas procesi gremošanas vakuolā, gastrovaskulārajā dobumā, gremošanas traktā. Gremošanas trakta funkcijas. Gremošanas trakta uzbūves īpatnības atkarībā no barības veida.

*Elpošanas funkcija.* Elpošanas veidi: ārējā, iekšējā, šūnu elpošana. Dzīvnieku elpošanas īpatnības ūdens vidē (zarndobumaiņi, zivis) un uz sauszemes (posmtārpi, kukaiņi, abinieki, rāpuļi, putni, zīdītāji). Ārējās elpošanas biomehānika.

*Izvadorgāni un izvadprocesi.* Galvenās no organisma izvadāmās vielas. Slāpekļa savienojumu izvade amonjaka, urīnskābes un urīnvielas veidā. Izvadorgānu daudzveidība dzīvnieku pasaulē: protonefrīdiji, metanefrīdiji, Malpīģija vadi, nieres, antenālie dziedzeri, sāls dziedzeri.

*Reprodukcijas funkcija.* Bezdzimumiskā un dzimumiskā vairošanās. Ārējā un iekšējā apaugļošanās.

**Sensorās funkcijas.** Sensoro sistēmu vispārēja uzbūve un funkcijas. Kairinājuma sliekšņi: absolūtais un diferenciālais. Receptoru uzbudināmība un daudzveidība: fotorecepcija (redze), mehanocepcija (dzirde, līdzsvars, tauste), ķīmijrecepcija (garša, oža), termorecepcija, elektrocepcija, magnetocepcija.

**Psihiskās funkcijas.** Psihisko funkciju pamatveidi. Smadzeņu vispārēja uzbūve. Garozas funkcionālie lauki. Augstākā neirālā darbība, tās tipi.

Laboratorijas darbi:

#### **12 stundas**

Cilvēka somatisko īpatnību novērtējums.

Veģetatīvās funkcijas: sirds anatomija, elektrokardiogrammas reģistrācija un analīze.

Papildliteratūra:

- L.Aberberga-Augškalne, O.Koroļova *Fizioloģija ārstiem*, Medicīnas Apgāds, Rīga, 2007.
- V.Dogels *Bezmugurkaulnieku zooloģija*, Zvaigzne, Rīga, 1986.
- R.W. Hill, Wyse G.A., Anderson M. *Animal physiology*, Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, 2012.
- S.S.Mader *Inquiry into Life*, 5<sup>th</sup> Ed., Wm.C.Brown Publishers, 1988 – *tulkojums latv.val.*- S.S.Madera, *Bioloģija*, 3.daļa, Zvaigzne ABC, Rīga, 2001.

N.Naumovs, N.Kartašovs *Mugurkaulnieku zooloģija*, Zvaigzne, Rīga, 1990.

P. Willmer, G.Stone, I.Johnston *Environmental Physiology of Animals*, 2<sup>nd</sup> Ed., Blackwell Pub., 2005.

[www.bf.lu.lv/priede/grozs/dzivnieku\\_fiziologija/dzivnieku\\_uzbuve\\_un\\_funkcijas](http://www.bf.lu.lv/priede/grozs/dzivnieku_fiziologija/dzivnieku_uzbuve_un_funkcijas)

## **VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA. IEVADS EKOLOĢIJĀ**

**Saturu izstrādājuši Dr. biol., prof. Guntis Brūmelis, Dr. biol., lekt. Guntis Tabors, Dr. biol., doc. Ivars Druvietis**

**Priekšstati par ekoloģiju.** Ievads un vēsture. Ekoloģijas pamatnozāres un pētījumu metodes. Ekosistēmas koncepcija (komponenti, procesi).

**Tolerance un limitējošie faktori.** Galvenie abiotiskie faktori: klimats, mitrums, temperatūra, gaisma.. Galveno biotisko faktoru koakciju tipi un to raksturojums: nomācošās koakcijas – plēsonība, parazitisms, fitofāģija; labvēlīgās koakcijas – simbioze, mutūālisms, protokooperācija; nomācoši neitrālās koakcijas – amensālisms; abpusēji nomācošās koakcijas – konkurence. Augsnes funkcijas, veidošanās faktori, granulometriskais sastāvs, īpašības (fiziskās, ķīmiskās, mitrums, flora un fauna) un augsnes horizontu veidošanās procesi (podzolēšanās, glejošanās u.c.). Latvijas augšņu tipoloģija. Pazemes ūdeņi.

**Enerģijas plūsma ekosistēmās un biogeoķīmiskie cikli.** Biomasa un produktivitāte. Barības ķēdes un tīkli. Ekoloģiskās piramīdas. C, N, H<sub>2</sub>O, un S cikli. Antropogēnie faktori (bioloģiskā magnifikācija – smagie metāli, pesticīdi; siltumnīcas efekts; ozona slāņa noārdīšana; skābais lietus).

**Populāciju ekoloģija.** Populāciju augšana: dzimstība, mirstība, migrācija, k un r tipi. Etoloģiskā struktūra: vienuļnieki, komunāļi. Teritoriālā struktūra: nometnieki, klejotāji. Dzīvnieku un augu populāciju stratēģijas. Nišu teorija.

**Biocenožu ekoloģija.** Biocenožu fiziskā struktūra un funkcijas. Biocenožu bioloģiskā struktūra (dominances, diversitātes un izlīdzinātības indeksi). Bioloģiskā daudzveidība. Sukcesija: procesi, modeļi, ekosistēmu stabilitāte. Salu biogeoģrāfija.

**Ekosistēmas.** Hidroekosistēmas, to struktūra, funkcionēšana. Lentiskās sistēmas, lotiskās sistēmas, Baltijas jūra. Sauszemes biomi un ekosistēmas, mežu ekosistēmas.

### **Papildliteratūra:**

M. B. Harper, J. L. Townsend *Ecology. Individuals, Populations and Communities*, CR Blackwell Sci, 1996.

A. Kārklīšs, I. Gemste, H. Mežals, O. Nikodemus, R. Skujāns. 2009. Latvijas augšņu noteicējs. Jelgava: LLU. 240 lpp.

J. L. Krebs *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Harper Collins College Publ., 1994

I. Liepa, A. Mauriņš, E. Vimba *Ekoloģija un dabas aizsardzība*, Zvaigzne, Rīga, 1991

V. Melecis *Ekoloģija*, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2011.

## STUDIJU KURSU MODUĻA „VISPĀRĪGĀ BIOLOĢIJA” MĀCĪBSPĒKI

<i>Docētājs</i>	<i>Tālruni</i>	<i>E-pasts</i>
<b>M. biol., zin. asist. Vita Alle</b>	67034861	vita.alle@lu.lv
<b>Prof. Guntis Brūmelis</b>	67034874	guntis.brumelis@lu.lv
<b>Lekt. Andris Čeirāns</b>	28606955	andisc@lanet.lv
<b>Dr. biol., lekt. Iluta Dauškane</b>	67033881	iluta.dauskane@lu.lv
<b>M. biol., pētn. Kristīne Dokāne</b>	67034865	kristine.dokane@lu.lv
<b>Doc. Ivars Druvietis</b>	67033871	ivarsdru@latnet.lv
<b>Doc. p.i. Dace Grauda</b>	67034871, 67945435	dace@email.lubi.edu.lv
<b>Prof. Uldis Kalnenieks</b>	67034887	kalnen@lu.lv
<b>Asoc. prof. Uldis Kondratovičs</b>	67034860	uldis.kondratovics@lu.lv
<b>Doc. Brigita Laime</b>	67034877	laime@lanet.lv
<b>Lekt. Māris Lazdiņš</b>	67034872	lazda@latnet.lv
<b>Doc. p. i. Normunds Līcis</b>	67034871, 26016879	normunds.licis@lu.lv
<b>Doc. Natalja Matjuškova</b>	67034864	natalja.matjuskova@lu.lv
<b>Dr. biol., pētn. Dace Megre</b>	67034865	dace.megre@lu.lv
<b>Prof. Indriķis Muižnieks</b>	67034866	indrikis.muiznieks@lu.lv
<b>Doc. Vizma Nikolajeva</b>	67034868	vizma.nikolajeva@lu.lv
<b>Asoc. prof. Līga Ozoliņa-Moll</b>	67034870	ligaozol@latnet.lv
<b>Doc. Alfons Pīterāns</b>	67034877	apiteran@lanet.lv
<b>Asoc. prof. Jānis Priednieks</b>	67034879	janis.priednieks@lu.lv
<b>Lekt. Ivars Putnis</b>	67033871	ivars.putnis@lu.lv
<b>Prof. Īzaks Rašals</b>	67034871, 67945435, 29516935	izaks@email.lubi.edu.lv
<b>Asoc. prof. Tūrs Selga</b>	67034873	turs@lanet.lv
<b>Asoc. prof. Voldemārs Spunģis</b>	67034880	voldemars.spungis@lu.lv
<b>Dr. biol., lekt. Guntis Tabors</b>	67034874	guntis@lanet.lv
<b>Asoc. prof. Kaspars Tārs</b>	27076237	kaspars@biomed.lu.lv
<b>Lekt. Kristaps Vilks</b>	67033872	kristaps.vilks@lu.lv
<b>Doc. Edgars Vimba</b>	67034877	evimba@lanet.lv
<b>Asoc. prof. Tatjana Zorenko</b>	67034883	tatjana.zorenko@lu.lv
<b>Dr. biol., lekt. p. i. Egita Zviedre</b>	67034874	egita.zviedre@ldm.gov.lv



