

NATIONAL UNIVERSITY of LIFE and ENVIRONMENTAL SCIENCES of UKRAINE
Ecobiotechnology and biodiversity department

"APPROVED BY"

Ac. of dean of the Faculty of Plant Protection,
Biotechnologies and Ecology



J.V. Kolomiychuk

"15" June 2020

CONSIDERED AND APPROVED

at a meeting of the Department of
Ecobiotechnology and biodiversity
Protocol №16 of "09" June 2020

Head of Department

Patyka M.V.

CURRICULUM WORK PROGRAM
«ECOLOGY OF BIOLOGICAL SYSTEMS
(ECOLOGY OF MICROORGANISMS)»

Speciality 101 "Ecology"

Educational program «Ecology and environmental protection»

Faculty of plant protection, biotechnology and ecology

Developers: V.V. Borodai

KYIV – 2020

**1. Description discipline
"ECOLOGY OF MICROORGANISMS"**

Area of expertise, direction of training, Educational qualification		
Area of expertise	"Natural Science"	
Specialty	101 "Ecology"	
Educational qualification	«Bachelor»	
Characteristics of discipline		
Kind of discipline	regulatory	
Total hours	66	
The number of credits ECTS	1.8	
Number three content modules	2	
Course project (work) form of control	Exam	
Indicators discipline for full-time and distance learning		
	full-time learning	distance learning
First training	2	
Semester	2	
Lectures	15	
Practical, seminars	-	
Laboratory classes	15	
Independent work	36	
Number of weekly hours for full-time students: classroom: independent student work:	2.0 1,3	

2. Purpose, tasks and competencies of the discipline

The purpose of discipline "Ecology of biological systems (microbial ecology)" - exploring the ecology of microorganisms, distributed by habitat classification by type of food, functioning laws microbial populations form a system of skills and abilities of autokologii, population ecology and synekolohiyi microorganisms that will solve common Bachelor of tasks ecologist.

The objective of the course "Ecology of biological systems (microbial ecology)" is knowledge of the laws of microorganisms, forming an idea of the location of microorganisms in the system organic world, their role and importance for sustainable development and nature society and the general laws of evolutionary development microorganisms; studying the structure of microbial ecosystems, mastering methods of assessing the impact of environmental factors on microorganisms; give students an idea about the possibility of adapting to different microorganisms and abiotic factors for biological indication biotekhnichnyh, biotechnology, and protection of natural environment; on current trends and fundamental science and applied research in environmental science and related sciences for future professional orientation.

Following the completion of the course the student **should know:**

- The organization of the biosphere, life domains, microorganisms and their communities as a component of the biosphere, especially the metabolism of microorganisms and their role in the emergence and transformation of organic matter in nature, the processes of energy exchange between the organic and inorganic nature;
- Basics of ecology of microorganisms and their communities, morphology of microbial cells, types of power microorganisms energy during metabolism, basis biotechnology; taxonomy and ecology - physiological characteristics of microorganisms, methods of ecological functions of microorganisms;
- Concepts, principles and methods, systems and theory in autokologii, population ecology and synekolohiyi microorganisms;
- The possibility of using microorganisms in bioremediation processes territories affected by anthropogenic factors, the possibility of detoxification of hazardous wastes and creating technologies that prevent the formation of toxic waste;
- Practical application and the individual methods, concepts and systems ecology of microorganisms in science and other spheres of social activity (agriculture, biotechnology, the search for new resources, environmental protection, sustainable development model of nature and society, education, etc.).

Be able to:

- Identify key features of populations of microorganisms on the influence of abiotic factors;
- Establish microorganisms belonging to the ecological and trophic groups
- Identify the types of relationships in the microbiota;
- Make kinetic characterization of microbial populations, determine their type of growth;

- Assess the type of strategy microorganisms;
- Formulate objectives for development of environmental measures and technologies using microorganisms and their metabolites.

Acquisition of competencies:

general competencies (GQ): _____

professional (special) competencies (FC): _____

3. The program and structure of the course

Modules and themes	hours					
	full-time learning					
	Total	including				
Le c		pr	lab	ind	in d	
Module 1. Autecology of microorganisms						
Topic 1. General presentation of ecology of biological systems	10	3		3		10
Theme 2. Trophic and physico-chemical characteristics of microbial communities	10	4		4		10
Total for module 1	20	7		7		20
Content of module 2. Module 2. Population ecology of microorganisms, synecology						
Topic 1. Subject of population ecology of microorganisms	8	4		4		8
Theme 2. Synecology of microorganisms	8	4		4		8
Theme 3. Microbiological processes in ecosystems and their applied aspects						
Total for module 2	16	8		8		16
Total	36	15		15		36

4. Topics of seminars

№	Title theme	Hours
	Don't provide of curriculum	

5. Topics of practical training

№	Title theme	Hours
	Don't provide of curriculum	

6. Themes of laboratory works

№ з/п	Topic og Lab	Number of hours
1	Lab № 1. The principles of structure and laboratory equipment ecology of microorganisms. Methods of sterilization of utensils and Mediums.	2
2	Lab № 2. Curve growth of populations of microorganisms. Culture of <i>Aspergillus niger</i> on full and partial nutrient media	2
3	Lab № 3. Methods of allocation of pure cultures of microorganisms and storage of natural ecozenoziv.	2
4	Lab № 4. Study of physicochemical factors on the growth of microorganisms.	2
5	Lab № 5,6. Determination of the number of soil microorganisms by culture on solid nutrient media. Environmental research method using soil biota glasses fouling (for M.H.Holodnym).	4
6	Lab № 7. Determination of antagonistic relationships between soil microorganisms.	2
7	Lab № 8. Features bioruynuvannya xenobiotics microorganisms. Determination of amylase activity <i>Aspergillus oryzae</i> and bacteria.	2
8	Lab № 9. Research destruction of microorganisms fungicides genus <i>Pseudomonas</i> . Determination of the effectiveness of catalase, oxidase and nitrate bacteria.	2

7. Questions, test to determine the level of students learning

1. Subject, tasks, areas of environmental microorganisms. Methods of ecology of microorganisms.
2. The history of microbial ecology as a science. Works SM Vinogradsky M. Beyerink, BV Perfylyeva, MG Cold and others.
3. Mechanisms of interaction with molecular oxygen prokaryotes. Toxic effects of molecular oxygen and its derivatives. Protective mechanisms prokaryotic cells.
4. Exposure to high and low temperatures on microorganisms. Mechanisms psihro- and termofilnost.
5. Effect of pH on the activity of microorganisms. Mechanisms of pH homeostasis.
6. Water activity environment. Halophile. Osmophile. The mechanisms of adaptation to osmotic state of the environment. Kserofiliya.
7. photosynthetically active radiation for different phototrophic groups. UV radiation, ionizing radiation. Mechanisms radiostiykosti.
8. The influence of gravity, magnetic fields and hydrostatic pressure on microorganisms.
9. Compounds and ions are toxic to microorganisms.

10. The concentration of nutrients and microorganisms. Kopiotrofy and oligotroph.
11. Adaptive responses in prokaryotes.
12. Adapting to natural environmental conditions. Taxis. Adhesion. Epiphytes, lithophile organisms. Krenofily.
13. Microbial communities as integrity. Thermodynamic requirements for community and individual organisms in it.
14. Trophic relations in the microbial community. Cooperation and competition.
15. Ekofiziologichni groups in the community. Primary producers. Destructor. Primary and secondary anaerobes.
16. Binary interaction. Competition for substrate and generally competitive displacement. Life strategy. K-strategists, r -strately, L -strately. Competition between groups in the community.
17. Protokooperatsiya and anabolic sintrofiya.
18. Antibiosis products and physiologically active substances.
19. The development of microbial communities. Succession.
20. The role of microorganisms in biogeocenotic metabolism: participation in the carbon cycle, nitrogen, sulfur, phosphorus and iron.
21. Biotic relationships microorganisms.
22. Microflora of air.
23. Characteristics of water as the habitat of microorganisms. Stratification reservoirs.
33. Evtrifikatsiya reservoirs. Self-cleaning water. Saprobic zone indicator and microorganisms.
34. The soil as a habitat of microorganisms. Microbial pool. Zymohenna indigenous microflora and soil. Pool metabolites in the soil. The role of microorganisms in soil formation processes. Microbial succession in the soil.
35. The wastewater treatment. Aerotanks. Digesters. Community treatment plants. Water for consumption.
36. Processing of solid waste. Composting. Solid anaerobic fermentation.
42. Self-cleaning natural environments. Control of the natural environment. Bioremediation of contaminated soils. Degradation of xenobiotics. Fighting against oil pollution.
43. The bacterial hydrometallurgy.

8. Teaching methods

The success of learning as a whole depends on the intrinsic activity of students, the nature of their activities, it is the nature of the activity, degree of autonomy and creativity should be important criteria in choosing a method.

Explanatory and illustrative technique. Students acquire knowledge by listening to the story, lecture on educational or instructional materials through the on-screen guide in the "ready" form. Perceiving and interpreting facts, evaluations, conclusions, they remain within the reproductive thinking. This method is used widely as possible to transmit large amount of data. It can be used for presentation and assimilation of facts, approaches, assessments and conclusions.

Reproductive method. This refers to the application of learned from sample or regulations. Activities of trainees is algorithmic, corresponding instructions, orders, rules - similar to the present sample situations.

The method of problem presentation. Using any source and means lecturer before teaching material, poses the problem, formulating cognitive tasks, and then exposing the system is proved by comparing the views, different approaches shows way to solve the problem. Students are like witnesses and accomplices in scientific research.

Partly-search or heuristic method. Its essence - to organize the active solver nominated teacher (or self-contained) or cognitive tasks under the supervision of the teacher or based on heuristic programs and guidelines. The process of thinking becomes productive nature, but it gradually directs and supervises the teacher or the students on the basis of the above programs (including computer) and manuals. This method is one of the varieties of which are heuristic conversation - a proven way to enhance thinking and motivation to learning.

The research method. After reviewing the material, production problems and tasks and short oral or written instruction by those who teach self-study literature sources are monitoring and measurements and perform other search action. Initiative, independence, creativity manifested in research activities fully. Methods of training is directly transferred to the methods which mimic and sometimes implement scientific research.

So, considered the six approaches to the classification of teaching methods.

9. Forms of control

Tests

Methods and scale assessing students
Ratings of student knowledge
Indicative distribution of points, awarded to students

type of control	module	theme	Training sessions (preparation and execution)	Individual tasks	modular (module control)	Total
Current control		1.1.	2	2	3	7
		1.2.	3	3	3	9
	Total 1		5	5	6	16
		2.1.	4	4	4	12
		2.1.	4	4	4	12
	Total 2		8	8	8	24
		3.1.	6	6	3	15
		3.2.	6	6	3	15
Total			25	25	20	70
Exam						30
General total						100

Module system of teaching of discipline and a rating evaluation of knowledge of students is after its mastering

In accordance with «Statute about credit-module system of studies in educational material of discipline « Industrial biotechnology» it parts on 4 semantic modules, by a volume 5.8 credits of EST seach.

Rating of student from mastering of discipline is determined on a 100 ball scale. He consists of rating from educational work at the evaluation of which 70 points target, and rating, from attestation (to examination) - 30 points. Every semantic module is also estimated on a 100 ball scale. By the form of control of knowledges from the semantic module 1 there is implementation of calculation work will build on transformer substation (a task is given out to every student). Semantic module 2 estimated as a result of defence of reports from laboratory works.

On rating from educational work in decision of department, rating can influence from additional work - to 20 points and rating penalty (with a negative sign) - to 5 points.

Rating of student from educational work of R_{nr} is determined after a formula

$$R_{ew} = 0,7(R^{(1)om} + R^{(2)om})/K_{disc} + R_{awP} - R_p, 2$$

where $R^{(1)om}$, $R^{(2)om}$ ratings estimations accordingly 1th and 2th semantic modules after by a 100-ball by a scale;

R_{aw} , R_p rating from additional work and rating is penal accordingly.

Students which collected from educational work 60 and more points can not make examination, but get in examination estimation "Automatically", in accordance with the collected amount of points, translated in a national estimation and estimation of ESTs in obedience to a table. 2.6. In such case rating of student from discipline R_{disc} equals his rating from educational work.

$$R_{disc} = R_{ew}$$

If a student wishes to promote rating and become better estimation from discipline, he must пройти semester attestation - to make examination. Last students, which from educational work collected less than, than 60 points, take place in an obligatory order. For admitting to attestation a student must collect less than 60 not points from every semaritic module, but oh the whole not less than, than 42 points are from educational work.

Rating of student from attestation of R_{at} is determined after by a 100-poins by a scale.

Rating of student from discipline of R_{disc} is calculated on a formula

$$R_{disc} = R_{ew} + 0,3 R_{AT}$$

Rating of student from discipline is translated in a national estimation and estimation of ESTs

A national estimation is written down in the test book of student, and an estimation of ESTs a book of rating estimation of knowledges of student.

Intermediate control of knowledge of students is carried out regularly on lecture and practical employments by their questioning from passed material. Form of control of knowledges from the semantic module 1 is implementation of calculation work from the calculation of ground will build on transformer substation. Semantic module 2 estimated as a result of defence of reports from laboratory works.

Final control of knowledges is carried out **on examination.**

An estimation is "*excellent*" proposed" to the student which during a semester worked systematic, on examination rotined scalene and deep knowledges of programmatic material, able freely to execute tasks which are foreseen by the program, mastered basic arid acquainted with additional literature, intercommunication of separate sections of discipline, their value feels for a future profession, found out creative capabilities in understanding and use educational-programmatic to material, showed a capacity for an independent update and addition to knowledges.

An estimation is "*Good*" proposed" to the student which found out complete knowledge educational-programmatic to material, successfully executes the foreseen program tasks, mastered basic literature which is recommended by the program, proof character of knowledges rotined from discipline and apt at their

independent addition and renewal during subsequent studies and professional activity.

An estimation is "*Satisfactorily* proposed" to the student which discovered knowledge basic educational-programmatic to material in a volume, to the necessity for subsequent studies and next work after a profession, produced with implementation of tasks, foreseen by the program, assumed separate errors in an answer on examination and at implementation of examination tasks, but owns necessary knowledges for their overcoming under the direction of scientifically pedagogical worker.

An estimation is "*Unsatisfactorily* proposed" to the student which did not find out sufficient knowledges basic educational-programmatic to material, assumed of principle errors in execution the tasks foreseen by the program, it does not can unassisted scientifically pedagogical to use a worker knowledge at subsequent studies, not able to lay hands on skills of independent work.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС _____ спеціальності «Екологія»	Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття 2020-2021 навч.рік	ЗАЛКОВИЙ БІЛЕТ № _____ з дисципліни Екологія біологічних систем (екологія мікроорганізмів)	Затверджую Зав кафедри _____ (підпис) Патика М.В. “__” _____ 2020 р.
Залікові запитання			
1. Дати визначення терміну «аутекологія» та охарактеризувати еколого-фізіологічних груп мікроорганізмів по відношенню до абіотичних факторів навколишнього середовища (до температури, рН, джерела карбону, наявності кисню та ін.)			
2. Намалювати основні фази кривої росту клітинних популяцій та описати особливості кожної окремої фази, дати визначення терміну «демекологія»			
Тестові завдання різних типів			

Питання 1. Основні принципи екології мікроорганізмів, явище хемосинтезу у мікроорганізмів були встановлені.....	
1	К.Лінней
2	Е.Геккель
3	С.Виноградський
4	Ю.Одум
5	Д.Менделєєв

3	вивчає взаємини організмів даного виду з оточуючими їх особинами інших видів, тобто вплив біотичних факторів на ці організми
---	--

Питання 2. Визначте вірне співвідношення	
1. Асоціація (спільнота)	А. Сукупність особин, які мають загальні морфофізіологічні і генетичні особливості і, як правило, не схрещуються з іншими видами
2. Мікробний ценоз	Б. Сукупність особин одного виду, що мають загальне місцеіснування протягом тривалого часу, здатних до обміну генетичною інформацією, і, зазвичай, в тій чи іншій мірі ізольовані від схожих груп
3. Популяція	В. Будь-яка група мікроорганізмів, які належать до різних видів і співіснують в одному місці існуванні або певній місцевості; всі ці організми пов'язані між собою харчовими і просторовими взаємодіями
4. Вид	Г. Сукупність безлічі асоціацій мікроорганізмів, які заселяють ділянку середовища з більш-менш однорідними умовами (мікроклімат, вологість, умови ґрунту, якщо це ґрунт, геологічна будова і т. д.) і здійснюють трансформацію органічних і мінеральних речовин певного біоценозу

Питання 4. Поставити відповідність	
1	Еврибіонти
2	Стенобіонти
А	мають широкі межі толерантності
Б	мають вузькі межі толерантності

Питання 5. В стаціонарній фазі росту культури мікроорганізмів швидкість росту:	
1	А. швидкість росту популяції дорівнює нулю, різко зростає конкуренція за харчові ресурси, утворення нових клітин уповільнюється. Будь-яке збільшення числа клітин компенсується одночасною загибеллю інших клітин, тому сумарна чисельність живих клітин залишається постійною.
2	Б. швидкість росту популяції збільшується
3	В. Швидкість росту популяції різко зменшується та збільшується кількість загиблих клітин

Питання 6. Взаємовідносини, за яких не відбувається безпосереднього впливу мікроорганізмів один на один – це:	
1	симбіоз
2	коменсалізм
3	нейтралізм

Питання 3. «Демекологія» – це:	
1	вивчення впливу зовнішніх фізико-хімічних умов (абіотичних факторів) на організми
2	популяційна екологія, об'єктом якої є популяція

Питання 7. Встановити відповідність між методами стерилізації:	
1	Автоклавування
2	Прожарювання
а	стерилізація в полум'ї пальника
б	стерилізація насиченою парою (вологим) жаром
в	стерелізація сухим жаром

Питання 8. Встановити відповідність:	
1. Елективні	А. середовища, на яких ростуть і розвиваються представники різних груп мікроорганізмів
2. Диференційно-діагностичні	Б. середовища забезпечують переважний розвиток одного виду або групи мікроорганізмів і менш придатні або навіть зовсім непридатні для розвитку інших
3. Універсальні	В. поживні середовища (індикаторні) служать для диференціації різних видів мікроорганізмів на підставі відмінностей в обмінних процесях

Питання 9. Біодеградація - це перетворення складних речовин за допомогою біологічної активності мікроорганізмів. Це широке поняття включає	
1	трансформацію, або незначні зміни молекули
2	фрагментацію, або розкладання складної молекули на більш прості сполуки
3	амоніфікацію
4	денітрифікацію
5	мінералізацію, або перетворення складних речовин в прості (H ₂ O, CO ₂ , H ₂ , NH ₃ , CH ₄ і т.д.)

Питання 10. Встановити відповідність	
1. поверхневі тканини коренів, які заселені мікроорганізмами	А. Ризоплана
2. ґрунт, який безпосередньо прилягає до коренів і вимірюється кількома міліметрами	Б. Ризосфера
3. ґрунт, віддалений від коренів на відстань не більше як на 0,5-1 сантиметри	В. Гістосфера

11. Supportive

Scientific methods of teaching includes: state educational standards, curricula and training programs for all standard and optional subjects; program of educational, industrial and other practices; textbooks and teaching aids; instructional and teaching materials for seminars, practical and laboratory lessons; individual educational and research objectives; tests; text and electronic versions of tests for current and final control, teaching materials for the students individual work.

12. Recommended books

Basic

1. I.L. Pepper and C.P. Gerba. Environmental Microbiology/ A Laboratory Manual //SECOND EDITION: 2004, 226 p.
2. Madsen, Eugene L. Environmental microbiology / Eugene L. Madsen// 2008, 490 p.
3. Андрюк Е.И. Основы экологии почвенных микроорганизмов/ Е. И. Андрюк, Е. В. Валагурова ; АН України, Ін-т мікробіології и вірусології. — К. : Наук. думка, 1992. — 224 с.
4. Аристовская Т.Г. Микробиология процессов почвообразования. М.: Наука, 1980. - 187 с.
5. Бабьева М.А., Зенова Н.К. Биология почв. М.: Изд-во МГУ, 1989. - 336 с.
6. Бекер М.Е. Биотехнология / Бекер М.Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П.– М.:

- Агропромиздат, 1990. – 334 с.
7. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 480 с.
 8. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.- 247 с.
 9. Екологія мікроорганізмів: Посібник / В.П.Патика, Т.Г.Омельянець, І.В.Гриник, В.Ф.Петриченко; за ред. В.П.Патики.- К.: Основа, 2007.-192 с.
 10. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. М.: Книжный дом «Университет», 2001. - 256 с.
 11. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во МГУ, 1987. - 256 с.
 12. Зенова Г.М., Степанов А.Л., Лихачева А.А., Манучарова Н.А. Практикум по биологии почв. М.: Изд-во МГУ, 2002. - 120 с.
 13. Іутинська Г.О. Грунтова мікробіологія: Навчальний посібник.- К.: Арістей, 2006.-284 с.
 14. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. Экология микроорганизмов М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 272 с.
 15. Одум Ю. Экология: в 2-х т. — М.: Мир, 1986.
 16. Патика В.Ф., Омелянец Т.Г., Гриник И.В., Петриченко В.Ф. Екологія мікроорганізмів (за ред. В.П. Патики) //Київ: Основа, 2007.- 192 с.
 17. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: підручник / Пирог Т.П. — К.: НУХТ, 2004. — 471 с.
 18. Почвенные организмы как компоненты биогеоценоза [Текст] / Ред. Е.Н. Мишустин. — М. : Наука, 1984. — 247 с.
 19. Практикум по биологии почв: Учеб. пособие / Зенова Г.М., Степанов А.Л., Лихачева А.А., Манучарова Н. А. - М.: Издательство МГУ, 2002.- 120 с.
 20. Сельскохозяйственная биотехнология / [Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Кочиева Е.З. и др.]; под ред. В.С.Шевелухи. – [3-е изд., перераб. и доп.] – М.: Высшая школа, 2008. – 710 с.
 21. Современная микробиология. Прокариоты / Под ред. И. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. — М.: Мир, 2005. — Т. 1. — 654 с.

Auxiliary

1. Андреюк Е.И. Методические аспекты изучения микробных сообществ почвы / Микробные сообщества и их функционирование в почве. Киев: Накова думка, 1981. - С. 13-23.
2. Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд. –во МГУ, 1989. – 336 с.
3. Біотехнології в екології. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 7(8).04010601- Екологія та охорона навколишнього середовища / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 23 с.
4. Вудворд Дж. Иммуобилизованные клетки и ферменты / Вудворд Дж. – М.: Мир, 1988. – 215 с.
5. Елинов, Н.П. Основы биотехнологии [Текст]: учеб. пособие для студ., асп. и практич. работников / Н.П. Елинов. - С.Пб.: Наука, 1995. - 600 с.

6. Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / Г.В. Добровольский, И.П. Бабьева, Л.Г. Богатырев и др. / Отв. ред. Г.В. Добровольский. - М.: Наука, 2003. - 364 с.
7. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Агропромиздат, 1987. 239 с.
8. Хиггинс, И. Биотехнология [Текст]: пер. с англ. / И. Хиггинс, Д. Беет, Дж. Джонс. - М.: Мир, 1988. - 480 с.

13. Information resources

1. <http://micro.moy.su>
2. <http://www.naukaran.ru>
3. <http://www.courier.com.ru/priroda/index.html>
4. <http://www.rusbio.biz/ru/nugm.shtml>
5. <http://www.sibbio.ru>

