

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

Л.О. Омелянчик

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВСЕ 3.25 «БІОІНДИКАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ»

Спеціальність: 7.04010201 «Біологія»

Спеціалізація прикладна ентомологія

Факультет біологічний

2013 – 2014 навчальний рік

Робоча програма «Біоіндикація забруднення водних екосистем» для студентів спеціальності 7.04010201 «Біологія». – 2013 року. - 10 с.

Розробники: Воронова Н.В. доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології, к.б.н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри загальної та прикладної екології і зоології
Протокол від 27 серпня 2013 року № 1

Завідувач кафедри _____ О.Ф. Рильський

Схвалено науково-методичною радою біологічного факультету

Протокол від 27 серпня 2013 року № 1

Голова _____ Н.І. Лебедева

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0401 «Природничі науки»	Цикл дисциплін за ВС	
Модулів – 2	Спеціальність: 7.04010201 «Біологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	6-й
Індивідуальне семестрове завдання реферат		Семестр	
Загальна кількість годин - 108		9 -й	11 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: спеціаліст	Лекції	
		год. 34	год. 22
		Практичні, семінарські	
		год. 0	год.
		Лабораторні	
		год.	год. 0
		Самостійна робота	
год. 38	год. 50		
Індивідуальні завдання:			
год. 36			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1/2

для заочної форми навчання – 1/4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчити студентів оцінювати санітарно-біологічний стан із застосуванням різних методів досліджень.

Завдання дисципліни полягає в тому, щоб дати студентам знання про методи вивчення біорізноманіття водних екосистем та їх залежність від типів водойм, індикаторні види зоопланктону, альгофлори і гідрофітів; різні фактори та їх вплив на стан водойм та окремих видів тваринного та рослинного світу водних екосистем; джерела забруднення різних водних екосистем та рівень їх перетворення під тиском промислових та побутових скидів, стічних вод, зливів тощо, а також методи оцінки санітарно-біологічного стану водойм.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- методи визначення біорізноманіття та індикаторні види зоопланктону, зообентосу, альгофлори і гідрофітів та вплив різних видів забруднення на них;
- ступені забруднення різних водних екосистем (морські, річкові, великі і малі водойми під впливом промислових, побутових, стічних вод і зливів з полів тощо);
- методи оцінки санітарно-біологічного стану водойм.

вміти:

- визначати біорізноманіття та індикаторні види зоопланктону, зообентосу, альгофлори та гідрофітів різних водних екосистем;
- оцінювати санітарно-біологічний стан водойм.

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль I. Основи біоіндикації.

Тема 1. Екологічні основи біоіндикації.

Тема 2. Типи реакцій при біоіндикації. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів. Закономірності біоіндикації на різних рівнях живої матерії.

Тема 3. Пасивний і активний моніторинг.

Тема 4. Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів.

Тема 5. Вплив антропогенних стресорів на поведінку тварин.

Тема 6. Хронологічні і популяційно-динамічні зміни, викликані антропогенними стресорами.

Змістовий модуль 2. Токсичність і умови його виявлення.

Тема 7. Дія антропогенних стресорів на динаміку популяцій і характер розподілу мікроорганізмів.

Тема 8. Біогенне забруднення води в умовах інтенсифікації аграрного виробництва.

Тема 9. Кількісна оцінка біогенного навантаження на водотоки в природно-аграрних системах.

Тема 10. Розрахунок руху біогенних речовин за розгалуженою системою водотоків до водойм.

Тема 11. Аналіз природно-аграрних систем при прогнозуванні біогенного забруднення водойм.

2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	с/п	лаб	інд	с.р.		л	с/п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Основи біоіндикації.													
Тема 1. Екологічні основи біоіндикації.	6	3				3	7	2					5
Тема 2. Типи реакцій при біоіндикації. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів. Закономірності біоіндикації на різних рівнях живої матерії.	6	3				3	7	2					5
Тема 3. Пасивний і активний моніторинг.	6	3				3	7	2					5
Тема 4. Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів.	6	3				3	6	2					4
Тема 5. Вплив антропогенних стресорів на поведінку тварин.	6	3				3	6	2					4
Тема 6. Хронологічні і популяційно-динамічні зміни, викликані антропогенними стресорами.	6	3				3	7	2					5
Разом за змістовим модулем 1	36	18				18	40	12					28
Змістовий модуль 2. Токсичність і умови його виявлення.													
Тема 7. Дія антропогенних стресорів на динаміку популяцій	7	3				4	4	2					2

і характер розподілу мікроорганізмів.												
Тема 8. Біогенне забруднення води в умовах інтенсифікації аграрного виробництва.	7	3				4	6	2				4
Тема 9. Кількісна оцінка біогенного навантаження на водотоки в природно-аграрних системах.	7	3				4	6	2				4
Тема 10. Розрахунок руху біогенних речовин за розгалуженою системою водотоків до водойм.	7	3				4	7	2				5
Тема 11. Аналіз природно-аграрних систем при прогнозуванні біогенного забруднення водойм.	8	4				4	6	2				4
Разом за змістовим модулем 2	30	10				20	33	10				22
Усього годин	72	34				38	72	22				50
ІНДЗ	36		-	-	36	-	36		-	-	36	
Усього годин	108	34			36	38	108	22				50

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
Змістовий модуль 1. Основи біоіндикації.			
1	Екологічні основи біоіндикації.	3	2
2	Типи реакцій при біоіндикації. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів. Закономірності біоіндикації на різних рівнях живої матерії.	3	2
3	Пасивний і активний моніторинг.	3	2
4	Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів.	3	2
5	Вплив антропогенних стресорів на поведінку тварин.	3	2
6	Хронологічні і популяційно-динамічні зміни, викликані антропогенними стресорами.	3	2

Змістовий модуль 2. Токсичність і умови його виявлення.			
7	Дія антропогенних стресорів на динаміку популяцій і характер розподілу мікроорганізмів.	3	2
8	Біогенне забруднення води в умовах інтенсифікації аграрного виробництва.	3	2
9	Кількісна оцінка біогенного навантаження на водотоки в природно-аграрних системах.	3	2
10	Розрахунок руху біогенних речовин за розгалуженою системою водотоків до водойм.	3	2
11	Аналіз природно-аграрних систем при прогнозуванні біогенного забруднення водойм.	4	2
	Всього	34	22

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
Змістовий модуль 1. Основи біоіндикації.			
1	Екологічні основи біоіндикації.	3	5
2	Типи реакцій при біоіндикації. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів. Закономірності біоіндикації на різних рівнях живої матерії.	3	5
3	Пасивний і активний моніторинг.	3	5
4	Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів.	3	4
5	Вплив антропогенних стресорів на поведінку тварин.	3	4
6	Хронологічні і популяційно-динамічні зміни, викликані антропогенними стресорами.	3	5
Змістовий модуль 2. Токсичність і умови його виявлення.			
7	Дія антропогенних стресорів на динаміку популяцій і характер розподілу мікроорганізмів.	4	2
8	Біогенне забруднення води в умовах інтенсифікації аграрного виробництва.	4	4
9	Кількісна оцінка біогенного навантаження на водотоки в природно-аграрних системах.	4	4
10	Розрахунок руху біогенних речовин за розгалуженою системою водотоків до водойм.	4	5
11	Аналіз природно-аграрних систем при прогнозуванні біогенного забруднення водойм.	4	4
	Всього	38	50

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання здається у вигляді реферату. Кількість сторінок 10-15. Оформлення здійснюється за методичними рекомендаціями оформлення дипломних і курсових робіт біологічного факультету.

1. Екологічні основи біоіндикації.
2. Фізіологічний додаток толерантності організмів.
3. Біоіндикатори водних екосистем.

4. Стандарти для порівняння при біоіндикації водних екосистем.
5. Типи реакцій при біоіндикації.
6. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів.
7. Варіанти стійкості до стресу.
8. Закономірності біоіндикації на різних рівнях організації живої матерії.
9. Пасивний моніторинг водних екосистем.
10. Активний моніторинг водних екосистем.
11. Методика дослідження водних екосистем.
12. Обмін речовин у водних екосистемах.
13. Біомембрани.
14. Зоопланктонні суспільства як індикатори забруднення водних екосистем.
15. Біорізноманіття флори і фауни як показник стану водних екосистем.

8. Методи навчання

За джерелами знань використовують такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – екскурсія та вправи.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводяться письмово.

9. Методи контролю

Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування. Письмовий контроль у вигляді модульних робіт, самостійних письмових робіт та поточного тестування.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль знань			Екзамен	Сума
Контрольний модуль 1	Контрольний модуль 2	Індивідуальне завдання	20	100
30	30	20		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		

FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ВИДАМИ РОБОТИ ТА ФОРМАМИ КОНТРОЛЮ

Об'єктом рейтингового оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час контролю. Критерії комплексного оцінювання повинні доводитися до студентів на початку викладання навчальної дисципліни. *Максимально можлива бальна оцінка, яку може набрати студент за всі модулі дисципліни, дорівнює 100 балам.* Система бальних оцінок лабораторних і практичних знань та опанування практичних навичок: *Лабораторні (практичні) роботи* містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми модулю. За результатами виконання і захисту всіх лабораторних робіт студент одержує *бальну оцінку* за практикум з даного модулю, яка заноситься до *системи рейтингу* (максимально 12 балів). Лабораторна робота за кожною темою модуля повинна бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Виконана лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем, враховуючи такі *критерії*:

- повнота розкриття питання;
- правильність відповідей (правильне, чітке, достатньо глибоке викладення теоретичних понять);
- ступінь усвідомлення програмного матеріалу і самостійність міркувань;
- новизна навчальної інформації; рівень використання наукових (теоретичних знань);
- вміння користуватися засвоєними теоретичними знаннями;
- акуратність виконання роботи;
- цілісність, систематичність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки;
- правильне оформлення рисунків;
- акуратність оформлення роботи;
- підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки, різних технічних засобів тощо.

Результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи оцінюється окремо за такою шкалою:

- *10-12 балів*: всі завдання лабораторної роботи повністю виконані без помилок; відповідає виявленню студентом всебічного системного і глибокого знання програмного матеріалу; засвоєнню ним основної і додаткової літератури; чіткому володінню понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою дисципліни; вмінню використовувати їх для вирішення як типових, так і нетипових практичних ситуацій; виявленню творчих здібностей в розумінні, викладі та використанні навчально-програмного матеріалу;
- *6-9 бали*: всі завдання лабораторної роботи повністю виконані без суттєвих помилок; відповідає виявленню знань основного програмного матеріалу; засвоєнню інформації в межах лекційного курсу; володінню необхідними методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою; вмінню використовувати їх для вирішення типових ситуацій, припускаючи окремих незначних помилок;
- *4-6 бали*: більше 30 % всіх завдань лабораторної роботи виконано не вірно; відповідає виявленню значних прогалин у знаннях основного програмного матеріалу; не досить упевненому володінню окремими поняттями, методиками та інструментами, про що свідчать принципові помилки під час їх використання.

Захист лабораторної роботи *зараховується* студентові, якщо він отримав більше 9 балів. В іншому разі, студенту повертається робота на доопрацювання.

Бальна система стимулювання активності студентів (максимально 6 балів). Ця система додаткових балів вводиться з метою заохочування студентів до планомірної, систематичної

роботи по вивченню теоретичного матеріалу і оволодінню ними знаннями і уміннями, передбаченими даною дисципліною, а також з метою стимулювання відвідування занять та заохочування їх до творчого підходу при розв'язанні практичних завдань лабораторного практикуму. Вона передбачає наступну систему бальних оцінок:

- відвідування аудиторних занять - 3 бали;
- захист практичної (лабораторної) роботи на першому тижні після видачі завдання - 1 бал;
- відповідь на всі питання тесту з першого разу - 2 бал.

Наприкінці вивчення модулю кожен студент виконує завдання поточного модульного контролю, за результати виконання одержує *бальну оцінку* (максимум 12 балів), яка заноситься до *системи рейтингу*.

До видів поточного модульного контролю належать:

- усне опитування;
- виконання письмових контрольних робіт;
- тестові випробування;
- захист індивідуальних завдань.

Критеріями оцінювання можуть бути:

а) при усних відповідях:

- повнота розкриття питання;
- логіка викладення, культура мови;
- чіткості, виразності викладу
- впевненість, емоційність та аргументованість;
- використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, журналів, інших періодичних видань тощо);
- аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

б) при виконанні письмових завдань:

- повнота розкриття питання;
- цілісність, систематичність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки;
- акуратність оформлення письмової роботи;
- підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки, різних технічних засобів (плівок, слайдів, приладів, схем тощо).

Тестові випробування складаються з тестових завдань. Результат виконання і тестів оцінюється за такою шкалою:

- 9-12 балів - студент вірно відповідає не менше ніж на 90% тестових завдань;
- 5-8 балів - студент вірно відповідає не менше ніж на 60% тестових завдань;
- 0-4 балів - студент вірно відповідає не менше ніж на 30% тестових завдань.

Тест вважається пройденим успішно і зараховується студентові, якщо він набрав для залікових дисциплін не менше 6 балів, а для екзаменаційних дисциплін не менше 9 балів.

Для виконання *індивідуального завдання* студент повинен узгодити номер власного варіанту з викладачем. Результати виконання індивідуального завдання також заносяться до *системи рейтингу* (максимально 20 балів) та оцінюються згідно наступних критеріїв:

- повнота розкриття питання;
- цілісність, систематичність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки;
- акуратність оформлення письмової роботи;
- підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки, різних технічних засобів (плівок, слайдів, приладів, схем тощо);
- захист виконаного індивідуального завдання.

Результат виконання і захисту студентом кожної індивідуального завдання оцінюється за такою шкалою:

- 16-20 балів робота виконана згідно всіх вимог: рокопис на 8-10 листів, зі змістом, зі списком літературних джерел, висновками, чітко структурована та студент може вільно вести дискусію на досліджувану тему.
- 11-15 балів наявні незначні помилки в оформленні та студент не вільно володіє матеріалом.

- 6-10 балів помилки в оформленні студент лише тільки декларує свій рукопис.

- 0-5 балів студент лише представив роботу.

Підсумковий модульний (семестровий) контроль у формі екзамену. Екзамен може проводитися для покращання оцінки, отриманої за результатами поточного рейтингового контролю.

Екзаменаційний білет складається з трьох завдань: теоретичного, практичного та тестового.

Результат виконання теоретичного та практичного екзаменаційних завдань оцінюється кожне за такою шкалою:

- *15-12 балів* виставляється студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою, обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь навчальний матеріал, викладений в підручниках та інших джерелах і на практичних, семінарських заняттях, дає бездоганні і глибокі відповіді на поставлені запитання, а також показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, першоджерел, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних, галузевих дисциплін, вміє пов'язати вивчений матеріал з реальною дійсністю і доцільно використовує його для аналізу практичних завдань.

- *11-8 бали* передбачає також високого рівня знань, навичок і вмінь. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності, або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять.

- *7-4 бали* передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання, і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних завдань.

- *3-0 бали* ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

Екзаменаційне тестове завдання складається з 5 тестів, які оцінюються в 1 бал кожний. Студентові, який *не з'явився* в продовж навчального семестру на поточний модульний контроль згідно із встановленим кафедрою графіком, *виставляється незалік з відповідного модуля.* Студент, який не отримав заліки з двох модулів, *не допускається до складання іспиту з дисципліни.*

11. Методичне забезпечення

1. Варіанти модульних завдань.
2. Варіанти завдань для самостійної та індивідуальної роботи студентів.
3. Теоретичні питання до екзамену.

12. Рекомендована література Основна

1. В.Д. Туровцев, В.С. Краснов Биоиндикация: Учеб. Пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. – 260 с
2. Биоиндикация загрязнений. Опекунова, М. Г., 2004 год. СПб, издательство Санкт-петербургского государственного университета.
3. Куриленко В.В, Зайцева О. В., Новикова Е. А., Осмоловская Н. Г., Уфимцева М. Д. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем. (Под ред. В. В. Куриленко). 2003. 448 с.
4. Бойко М.Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища//Чорноморськ. бот. ж.,2010.- т.6, № 1: 35-40.

5. Клименко М. О. Моніторинг довкілля / М. О. Клименко, А. М. Прищеп, Н. М. Вознюк. — К.: Академія, 2006. — 360 с.
6. Опекунова М. Г. Биоиндикация загрязнений. — СПб: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2004.
7. Ходосовцев А.Е. Лихеноиндикационная оценка степени загрязненности воздуха в городе Херсоне //Константи. 1995, № 2 – С.52-60.
8. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. – М.: Мир, 1988.- 348 с
9. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем /Под ред Р. Шуберта. - М.: Мир, 1988. - 348 с.
10. Биоиндикация и биомониторинг. / Отв. ред. О.А. Криволицкий/. М.: Наука, 1991. - 11. 288 с.
12. Критерии экологической безопасности. / Методы научно-практ. конференции/. Санкт-Петербург, 1994. - 218с.
13. Математическое моделирование в экологии/ Отв.ред. А.М. Молчанов/. М.: Наука, 1978. - 178 с.
14. Хрисанов Н.И., Осипов Г.К. Управление эвтрофированием водоёмов. Санкт-Петербург. Гидрометеоздат. 1993.- 278 с.
15. Авакян А.Б. и др. Исследование пространственно-временной изменчивости физических, химических и биологических показателей в водохранилищах в целях акваториального районирования//Водные ресурсы, 1983, №3.

Додаткова

16. Методические указания по биотестированию сточных вод с использованием рачка дафнии магно // Минводхоз СССР.
17. Методические рекомендации по установлению предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ для воды рыбохозяйственных водоёмов/ Минрыбхоз СССР, ВНИРО-М.; 1986.
18. Исакова Е.Ф. , Колосова Л.В. Метод биотестирования с использованием дафний / Методы биотестирования вод. - Черноголовка, - 1988.
19. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Под ред. Котиковой Л.А., Стробогадова Л.И. - Л.: Гидрометеоздат, 1977.
20. Мануйлова Г.Ф. Фауна СССР. Ветвистоусые рачки. - Л.: Наука, 1962.
21. Методы физико-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. - Киев: Наукова думка, 1975.

13. Інформаційні ресурси

<http://www.nbu.gov.ua> – сайт національної бібліотеки України
<http://www.bioind.narod.ru/> – сайт біоіндикації
http://ecodelo.org/razdel_ekobiblioteki/4_bioindikatsiya_i_biologicheskii_monitoring – сайт Экодело
http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%96%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F&source=web&cd=3&cad=rja&sqi=2&ved=0CD8QFjAC&url=http%3A%2F%2Fkdpu-library.ucoz.ru%2FLibrarydocument%2FBibl_spiski%2Fbioindikaciya.doc&ei=3R26UIfaJsfEtAbAsoCwDw&usq=AFQjCNGNclBgFiQHWSkh2WsdjyI5cNAMWw – библиографический список по биоиндикации