

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, професор
М.С. Самойлік
« 2 » Вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Освітньо-професійна програма	Екологія
Спеціальність	101 Екологія
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній ступінь	Бакалавр
Факультет	Агротехнологій та екології

Полтава

2019 / 2020 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Екологія спеціальністю 101 Екологія

Мова викладання державна

Розробник: *Диченко О.Ю.*, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, кандидат сільськогосподарських наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

Протокол від « 1 » вересня 2019 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності Екологія

Протокол від « 3 » вересня 2019 року № 1

Голова *А.О. Тараненко* Тараненко А.О.

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	180
Кількість кредитів	6
Місце в індивідуальному навчальному плані ЗВО – обов'язкова	
Рік навчання (курс)	3
Семестр	6
Лекції (годин)	32
Практичні (семінарські) (годин)	28
Лабораторні (годин)	-
Самостійна робота (годин)	120
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати вид (год.))	-
Вид підсумкового контролю	Іспит

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: «Метеорологія і кліматологія», «Біологія», «Землелогія», «Основи сільськогосподарської екології», «Збалансоване природокористування».

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок спрямованих на засвоєння основних сучасних концепцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на локальному, регіональному, національному та глобальному рівнях; ведення кадастрів природних ресурсів, обліку об'єктів, що шкідливо впливають на стан довкілля, прогнозування стану довкілля на перспективу, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів та їх представлення в картографічному вигляді.

Основні завдання навчальної дисципліни: оволодіння студентами базовими знаннями з принципів створення і функціонування системи моніторингу; принципів узгодженості нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення складових частин системи моніторингу; принципів своєчасності і систематичності спостережень за станом довкілля в зоні дії техногенних об'єктів, отримання, комплексності оброблення та використання екологічної інформації, що знаходиться і зберігається в системі моніторингу. Сформувані знання та вміння, необхідні майбутньому фахівцеві для роботи в регіональних і національних природоохоронних службах України, у регіонах, де екологічна ситуація

залишається вкрай складною, навантаження на природне середовище зростає, а забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави.

Компетентності:

- загальні:

1. Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.
2. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня для донесення інформації та власного досвіду.
4. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
5. Здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні.
6. Здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії.
7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

- фахові:

1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.
3. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.
4. Здатність проводити моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

Програмні результати навчання:

1. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
2. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.
3. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.
4. Формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.
5. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.
6. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти.
7. Обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Моніторинг навколишнього природного середовища та передумови його створення.

Тема 2. Види та рівні моніторингу навколишнього природного середовища.

Тема 3. Моніторинг атмосферного повітря.

Тема 4. Моніторинг поверхневих вод.

Тема 5. Моніторинг Світового океану.

Тема 6. Моніторинг стану ґрунту.

Тема 7. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р
Тема 1. Моніторинг навколишнього природного середовища та передумови його створення.	24	4	-	-	20
Тема 2. Види та рівні моніторингу навколишнього природного середовища.	26	2	4	-	20
Тема 3. Моніторинг атмосферного повітря.	34	6	12	-	16
Тема 4. Моніторинг поверхневих вод.	32	6	4	-	22
Тема 5. Моніторинг Світового океану.	26	6	4	-	16
Тема 6. Моніторинг стану ґрунту.	26	6	2	-	18
Тема 7. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами	12	2	2	-	8
Усього годин	180	32	28	-	120
Іспит	27	-	-	-	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 2. Види та рівні моніторингу навколишнього природного середовища		
1	Визначення відстані від джерела викидів на якій приземна концентрація досягає максимального значення за несприятливих метеорологічних умов	2
2	Встановлення фонові концентрації шкідливих речовин шляхом розрахунку	2
Тема 3. Моніторинг атмосферного повітря		
3	Визначення ступеня забрудненості атмосферного повітря	2
4	Визначення категорії небезпечності підприємств залежно від маси, виду та складу забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря	2
5	Екологічна оцінка якості повітряного середовища	2
6	Розрахунок гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони	2
7	Розрахунок гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі населених місць	2
8	Оцінка забруднення атмосферного повітря транспортними засобами чадним газом	2
Тема 4. Моніторинг поверхневих вод		
9	Визначення масштабів забруднення підземних вод	2
10	Розрахунок розмірів збитків внаслідок забруднення підземних вод	2
Тема 5. Моніторинг Світового океану		
11	Оцінка екологічного навантаження в зоні впливу техногенних скидів у водне середовище	2
12	Екологічна оцінка якості водного середовища	2
Тема 6. Моніторинг стану ґрунту		
13	Забруднення ґрунтів важкими металами	2
Тема 7. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами		
14	Визначення впливу промисловості на довкілля	2
Разом		28

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Моніторинг навколишнього природного середовища та передумови його створення		
1	<i>Організація спостережень за станом навколишнього природного середовища та передумови його створення</i> 1. Організація спостережень за станом довкілля. 2. Моніторинг як система спостережень за впливом на довкілля антропогенних факторів. 3. Контроль за станом довкілля в Україні. 4. Завдання загальнодержавної служби спостережень за довкіллям.	4
2	<i>Спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення навколишнього природного середовища</i> 1. Основні методи дослідження за станом навколишнього природного середовища. 2. Методи визначення певних компонентів у об'єктах довкілля. 3. Титриметричний (об'ємний) метод аналізу. 4. Гравіметричний метод аналізу. 5. Фотометричний і хроматографічний аналізи. 6. Хроматографія та її види. 7. Потенціометрія. 8. Радіометричні методи аналізу концентрацій хімічних речовин (сполук) у довкіллі.	8
3	<i>Інтегральні показники для аналізу стану довкілля при організації системи моніторингу</i> 1. Нормативно-правове, нормативно-методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення системи моніторингу навколишнього середовища. 2. Типи інтегральних показників. 3. Інтегральні показники стану природних систем. 4. Описові показники стану природних систем. 5. Показники виконання та ефективності. 6. Показники політичної ефективності. 7. Сумарні показники добробуту.	8
Тема 2. Види та рівні моніторингу навколишнього природного середовища		
4	<i>Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України</i> 1. Класифікація систем моніторингу. 2. Об'єкти спостережень моніторингу. 3. Рівні моніторингу довкілля. 4. Особливості моніторингу довкілля в Україні.	4
5	<i>Основні блоки системи моніторингу навколишнього природного середовища</i> 1. Об'єкти моніторингу навколишнього середовища. 2. Мета моніторингу навколишнього середовища. 3. Завдання системи моніторингу навколишнього середовища. 4. Інформаційна система моніторингу антропогенних змін. 5. Функції у системі моніторингу. 6. Моніторинг джерел забруднення. 7. Класифікація моніторингу за методами спостережень. 8. Нормативно-правове, нормативно-методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення системи моніторингу навколишнього середовища.	8

6	<i>Постанова КМ України про організацію державної системи моніторингу</i> 1. Характеристика державної системи моніторингу довкілля. 2. З'ясувати за допомогою чого здійснюється моніторинг довкілля. 3. Пояснити на що саме спрямована система моніторингу. 4. Основні завдання суб'єктів системи моніторингу. 5. Головні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу. 6. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища. 7. Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні.	8
---	--	---

Тема 3. Моніторинг атмосферного повітря

7	<i>Основні джерела забруднення атмосферного повітря</i> 1. Штучні джерела забруднення атмосфери. 2. Природні джерела забруднення атмосфери. 3. Класифікація забруднюючих речовин за агрегатним станом. 4. Наслідки забруднення атмосфери. 5. Заходи з охорони атмосферного повітря.	4
8	<i>Методи оцінювання забруднення атмосферного повітря, прилади і способи відбору проб</i> 1. Джерела забруднення атмосферного повітря. 2. Основний склад сухого чистого повітря. 3. Екологічна криза. 4. Механічне, хімічне та фізичне забруднення. 5. Природне і штучне забруднення. 6. Потепління клімату. 7. Кислотні опади. 8. Руйнування озонового екрану.	8
9	<i>Геоінформаційний моніторинг атмосферного повітря</i> 1. Організаційна структура системи моніторингу атмосферного повітря. 2. Перспективні покращення моніторингу атмосферного повітря. 3. Застосування картографічного методу в екологічних дослідженнях. 4. Системне використання картографічного та інших методів дослідження в екології. 5. Геоінформаційні технології і екологічних дослідженнях.	4

Тема 4. Моніторинг поверхневих вод

10	<i>Особливості моніторингу поверхневих вод</i> 1. Моніторинг поверхневих вод. 2. Мета системи спостережень і контролю за забрудненням водних об'єктів. 3. Завдання служби спостережень та контролю водних об'єктів. 4. Головні суб'єкти державного моніторингу. 5. Пункт спостереження за якістю поверхневих вод. 6. Створ пункту спостереження.	6
11	<i>Точкові джерела забруднення водних середовищ</i> 1. Інтегральна оцінка якості поверхневих вод. 2. Облік та пріоритизація джерел забруднення водних об'єктів. 3. Локальна гаряча точка. 4. Регіональна гаряча точка. 5. Національна гаряча точка. 6. Транскордонна гаряча точка. 7. Етапи обробки числа гарячих точок.	8

12	<i>Оцінювання та прогнозування якості поверхневих вод</i> 1. Комплексне оцінювання забрудненості поверхневих вод. 2. Прогнозування якості поверхневих вод. 3. Генезис (походження) води. 4. Антропогенний вплив на оцінювання якості води в річках і водоймищах. 5. Оцінка якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування. 6. Гранично допустима концентрація (ГДК). 7. Лімітуючи ознака шкідливості (ЛОШ). 8. Зона забруднення та зона впливу забруднення.	8
----	--	---

Тема 5. Моніторинг Світового океану

13	<i>Особливості моніторингу морських вод і океанів</i> 1. Мета комплексного моніторингу океану. 2. Завдання комплексного моніторингу океану. 3. Програма комплексного глобального моніторингу Світового океану. 4. Категорії пунктів спостереження за якістю морської води. 5. Фізичний моніторинг океану.	4
14	<i>Антропогенний вплив на води Світового океану</i> 1. Джерела і види забруднення океану. 2. Явище демпінгу. 3. Процеси самоочищення морського середовища від забруднюючих речовин. 4. Завдання і основні види комплексного глобального моніторингу океану. 5. Екологічний моніторинг океану. 6. Фізичний моніторинг океану. 7. Геохімічний моніторинг океану.	8
15	<i>Організація спостережень за станом вод морів і океанів</i> 1. Завдання і програми спостережень за забрудненням морського середовища. 2. Програми спостереження за якістю морських вод. 3. Оцінювання і контролювання нафтових забруднень поверхні моря. 4. Особливості екологічного стану Чорного і Азовського морів.	4

Тема 6. Моніторинг стану ґрунту

16	<i>Головні джерела антропогенного надходження важких металів у ґрунти</i> 1. Поняття ґрунт і його родючість. 2. Типи ґрунтів. 3. Загальний баланс земельних ресурсів світу. 4. Деградовані ґрунти. 5. Ґрунтова ерозія. 6. Шляхи надходження й особливості міграції забруднюючих речовин у ґрунті.	8
17	<i>Організація моніторингу забруднення ґрунтів важкими металами</i> 1. Моніторинг ґрунтового покриву. 2. Об'єкти ґрунтового моніторингу. 3. Ґрунтова провінція. 4. Структура служби моніторингу ґрунтів. 5. Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу.	4

18	<i>Моніторинг екологічного стану ґрунтів сільськогосподарського призначення</i> 1. Екологічне обмеження. 2. Зрошення. 3. Сумарна оцінка еколого-меліоративного стану зрошуваних і прилеглих до них земель. 4. Еколого-меліоративна стійкість землі. 5. Потенційна еколого-меліоративна стійкість землі. 6. Фактична еколого-меліоративна стійкість землі.	6
Тема 7. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами		
19	<i>Антропогенний вплив на навколишнє середовище. Регіональні екологічні проблеми України</i> 1. Вплив людської діяльності на стан навколишнього середовища. 2. Вплив промисловості на стан довкілля. 3. Екологічні проблеми України, спричинені функціонуванням паливно-енергетичного комплексу. 4. Екологічні наслідки зрошувальних меліорацій. 5. Екологічні проблеми гідроенергетичного комплексу Дніпра. 6. Екологічні проблеми малих річок України та способи їх розв'язання.	8
Разом		120

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота з дисципліни «Моніторинг довкілля» навчальним планом не передбачена.

9. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання, форми поточного і підсумкового контролю

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним рівня вище межі незадовільного навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання для поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- виконання вправ на практичних заняттях (1-3 бали);
- виконання завдань самостійної роботи (конспект), (1-2 бали);

Формуючи критерії оцінювання, варто враховувати очікувані результати навчання навчальної дисципліни.

Форма проведення підсумкового контролю згідно з робочим та навчальним планом – Іспит.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Виконання вправ на практичних заняттях

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	3	Здобувачем надана повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації)
Достатній	2	Здобувачем надана достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями
Задовільний	1	Здобувачем надана неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки)

Виконання завдань самостійної роботи

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Достатній	2	Здобувачем надана достатньо повна відповідь (90%-75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями як у письмовій так і в усній формі
Задовільний	1	Здобувачем надана неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки) як у письмовій так і в усній формі

Іспит

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Високий	20-18	Здобувачем надана повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), здатен знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, вміє використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуація, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обґрунтування і нахили.
Достатній	17-15	Здобувачем надана достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок.
Задовільний	14-12	Здобувачем надана неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки) на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.
Низький	11-6	Здобувачем надана коротка відповідь на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %).
	5-1	Здобувачем надана коротка відповідь на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів (до 10%).

10. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи студентів			Разом по темі
	виконання вправ на практичних заняттях	виконання завдань самостійної роботи (конспектування та усне опитування)	Іспит	
Тема 1. Моніторинг навколишнього природного середовища та передумови його створення.	-	6	-	6
Тема 2. Види та рівні моніторингу навколишнього природного середовища.	6	6	-	12
Тема 3. Моніторинг атмосферного повітря.	18	6	-	24
Тема 4. Моніторинг поверхневих вод.	6	6	-	12
Тема 5. Моніторинг Світового океану.	6	6	-	12
Тема 6. Моніторинг стану ґрунту.	3	6	-	9
Тема 7. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами	3	2	-	5
Іспит	-	-	20	20
Разом	42	38	20	100

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Моніторинг довкілля/ Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.] ; під ред. В.М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця :ВНТУ, 2010. – 232 с.
3. Крайнюков О.М. Моніторинг довкілля: підручник / О.М. Крайнюков. – Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. – 176 с.
4. Кубланов С.Х. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник / Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. – К., 1998. – 92 с.
5. Лялюк О. Г. Моніторинг довкілля : навчальний посібник / Лялюк О.Г., Ратушняк Г.С. – Вінниця : ВНТУ, 2004. – 140 с.
6. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / [В.І. Лаврик, В.М. Боголюбов, Л.М. Полетаєва, С.М. Юрасов, В.Г. Ільїна] ; під. ред. В.І. Лаврика – К.: ВЦ Академія, 2010. – 400 с.

Допоміжні

1. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Результаты экспериментальных исследований / Безуглая Э.Ю. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – 200 с.
2. Автоматизована система екоінспекційного контролю стану забруднення довкілля України та викидів, скидів і відходів «ЕкоІнспектор»: Методичний посібник / В.Б. Мокін, Б.І. Мокін, Г.Ю. Псарьов, Ю.Л. Зіскінд та ін. — Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2007. – 128 с.
3. Регламент створення та експлуатації автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки / [Варламов Є.М., Квасов В.А., Катриченко Г.М. та ін.]. — К. : Мінприроди, 2009. – 46 с.
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіук О.П. та ін.].— К. : СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
5. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища: підручник / Рудько Г., Адаменко О. — Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 260 с.
6. Патика В.П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / Патика В.П., Тараріко О.Г. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 256 с.
7. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. пособие в двух частях : Ч. 2. Специальная / Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин, В. Меньшиков и др. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 337 с.
8. Мониторинг загрязнения атмосферы в городах / Под ред. А.С. Зайцева. Тр. Вып. 543. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 108 с.
9. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины / В.В. Медведев. – Х.: Антиква, 2002. – 248 с.
10. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води / Л.Г. Руденко, В.П. Разов, В.М. Жукинський та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 48 с.
11. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І.М. Волошин. – Львів: Ліга-Прес, 1998. – 356 с.
12. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми : монографія / Під ред. В.Б. Мокіна. – В.: Вид-во ВНТУ «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 2005. – 315 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт: www.dnsgb.kiev.ua – Державна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України.
2. Сайт: nlu@csf.freenet.kiev.ua – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.
3. Логинова, Е.В., Лопух П.С. Гидроэкология: курс лекций / Логинова, Е.В., Лопух П.С. – Минск: БГУ, 2011.– 300 с. [сайт]. Режим доступа: <http://www.bsu.by/Cache/pdf/67483.pdf>.