

А. Е. Оразбаев  
А. Т. Қуотбаев  
А. Б. Керімқұлов

«БИОГЕОХИМИЯ  
және ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ»  
пәні бойынша  
әдістемелік нұсқаулық



КАЗАК  
УНИВЕРСИТЕТИ  
БАСПАҒЫ



ӘОЖ 550.47  
КБЖ 28.080.3  
О-65

*Баспаға Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
география және табиғатты пайдалану факультетінің  
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі  
шешімімен ұсынылған  
(№6 хаттама 4 мамыр 2018 жыл)*

**Пікір жазған**

биология ғылымдарының кандидаты, профессор м.а. *Е.А. Кіршібаев*

**Оразбаев А.Е.**

О-65 «Биогеохимия және экотоксикология» пәні бойынша әдістемелік нұсқаулық / А.Е. Оразбаев, А.Т. Қуатбаев, А.Б. Керімкулова. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 128 б.

**ISBN 978-601-04-3505-6**

«Биогеохимия және экотоксикология» зертханалық жұмыстарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулық «Экология» мамандығының студенттері үшін дайындалған және Қазақстан Республикасының Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының 5B060800-Экология мамандығының талаптарына сәйкес құрылған.

**ӘОЖ 550.47  
КБЖ 28.080.3**

ISBN 978-601-04-3505-6

© Оразбаев А.Е., Қуатбаев А.Т., Керімкулова А.Б., 2018  
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2018

## МАЗМҰНЫ

<b>КІРІСПЕ</b> .....	6
<b>1. БИОГЕОХИМИЯ</b> .....	9
Биогеохимия пәні бойынша зертханалық жұмыстар .....	10
<b>№1 Зертханалық жұмыс</b>	
Элементтер мен изотоптардың биогеохимиялық қасиеттерін зерттеу бойынша зертханалық жұмыс .....	10
<b>№2 Зертханалық жұмыс</b>	
Тау жыныстарының негізгі түрлерінде таралған химиялық элементтердің таралуын бағалау .....	15
<b>№3 Зертханалық жұмыс</b>	
Судағы металдар мен бейметалдар иондарының мөлшерін анықтау .....	21
<b>№4 Зертханалық жұмыс</b>	
Жер бетіндегі және су экожүйелеріндегі зат және энергетикалық ағындар .....	26
<b>№5 Зертханалық жұмыс</b>	
Биосферадағы айналымдар. Биосферадағы су айналымы.....	31
<b>№6 Зертханалық жұмыс</b>	
Орман экожүйесіндегі заттардың материалдық ағыны .....	41
<b>2. ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ</b> .....	55
Экотоксикология бойынша зертханалық жұмыстар .....	70
<b>№1 Зертханалық жұмыс</b>	
Инфузориялар арқылы уыттылықты анықтау .....	70
<b>№2 Зертханалық жұмыс</b>	
Дафния арқылы судың және топырақтың, ақаба сулардың шөгіндісінің, қалдықтардың су сүзіндісінің уыттылығын анықтау .....	73
<b>№3 Зертханалық жұмыс</b>	
Саңырауқұлақ культурасының уыттылығын анықтау.....	82
<b>№4 Зертханалық жұмыс</b>	
Топырақтың уыттылығын анықтау .....	85
<b>№5 Зертханалық жұмыс</b>	
Фитоулылықты өскіндер әдісімен анықтау .....	87
<b>№6 Зертханалық жұмыс</b>	
Дәрі-дәрмектердің антимикробиологиялық әсерін анықтау .....	90
<b>№7 Зертханалық жұмыс</b>	
Ауыр металл тұздарының өсімдік жасушаларына әсерін тексеру.....	93

<b>№8 Зертханалық жұмыс</b>	
Токсиканттардың тірі организмдерге тигізетін жеке реакцияларын анықтау үшін селективті қоректік орталарды дайындау .....	97
<b>№9 Зертханалық жұмыс</b>	
Уытты заттардың микроорганизмдерге әсері. Микроағзалардың токсиндері.....	99
<b>№10 Зертханалық жұмыс</b>	
<i>In vitro</i> өсімдіктерінің токсинқұрамды субстраттардағы регенерация ерекшеліктері.....	102
<b>№11 Зертханалық жұмыс</b>	
Токсиканттардың <i>in vivo</i> өсімдіктеріне әсер етудің морфологиялық ерекшеліктері .....	104
<b>№12 Зертханалық жұмыс</b>	
Құрамында уытты заттары бар субстраттағы жауынкұрттар популяциясының динамикасы .....	106
<b>№13 Зертханалық жұмыс</b>	
Токсикалық заттардың жылықанды организмдерге тигізетін әсері.....	108
<b>3. КОСЫМША ТАПСЫРМАЛАР</b> .....	110
Есептер.....	110
Студенттің өзіндік жұмысына арналған арнайы тапсырма.	
Жергілікті ағын суларды тазарту станцияларында ағынды суларды тазартудың қажетті деңгейін есептеу.....	113
Бақылау жұмысының нұсқалары.....	125
<b>БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ</b> .....	127



Оқу басылымы

Оразбаев Адилхан Ергешулы  
Куатбаев Асхат Тезекбаевич  
Керимкулова Айгерим Бериковна

**«БИОГЕОХИМИЯ  
ЖӘНЕ ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ»  
пәні бойынша әдістемелік нұсқаулық**

Редакторы *М. Омарова*  
Компьютерде беттеген және  
мұқабасын безендірген *Ғ. Қалиева*

**ИБ №12125**

Басуға 28.06.2018 жылы кол қойылды. Пішімі 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Көлемі 8 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылым. Тапсырыс №4210.

Таралымы 80 дана. Бағасы келісімді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
«Қазақ университеті» баспа үйі.

050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.