



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра гидрологии и природопользования**



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.3.2 Биотические связи микроорганизмов

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользования

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) Природопользование

Квалификация выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК географического  
факультета  
Протокол № 3  
От «17» апреля 2019 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Вологжина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 10  
от «08» апреля 2019 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Аргучинцева А.В.

**Иркутск 2019 г.**

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины.	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины.	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	8
5.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
а) федеральные законы и нормативные документы (при наличии)	10
б) основная литература	10
в) дополнительная литература	11
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	12

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: ознакомление с экологией микроорганизмов: распределением по средам обитания, классификацией по типам питания, закономерностями функционирования микробных популяций.

Задачи: познание закономерностей жизнедеятельности микроорганизмов:

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Усвоение дисциплины базируется на знаниях в области биологии, общей экологии.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных ед., 108 часов.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции: ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать*: основы экологии микроорганизмов и их сообществ, морфологии микробных клеток, типы питания микроорганизмов, производства энергии в ходе метаболических процессов, основы биотехнологии; таксономию и эколого-физиологические особенности микроорганизмов, методы исследования экологических функций микроорганизмов.

*уметь*: формулировать задачи по разработке природоохранных мероприятий и технологий с использованием микроорганизмов, и производимых ими продуктов.

*владеть*: базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях экологии микроорганизмов, методами выращивания микроорганизмов в условиях лаборатории, методами исследования микроорганизмов; оценкой участия микроорганизмов в превращениях веществ и энергии; анализом взаимоотношений микроорганизмов с растениями.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов очное/заочное	Семестры (очное)/ Курс (заочное)			
		6/4			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68/18	68/18			
В том числе:	-	-			
Лекции	32/8	32/8			
Практические занятия (ПЗ)	32/8	32/8			
КСР	4/2	4/2			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	40/86	40/86			
В том числе:	-	-			
Подготовка к реферату	28/66	28/66			
Подготовка к зачету	12/20	12/20			
Вид промежуточной аттестации (зачет)	/4	/4			

<b>Контактная работа (всего)</b>		71/24	71/24			
Общая трудоемкость	часы	108	108			
	зачетные единицы	3	3			

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Микробные сообщества.

Раздел 2. Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Общая характеристика водных микроорганизмов.

Раздел 3. Особенности экологической стратегии и биотических связей микроорганизмов.

Раздел 4. Роль растений в жизни микроорганизмов.

Раздел 5. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин													
		1	2	3	4	5									
1.	Биогеохимическая деятельность организмов														

### 5.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий						
		Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	КСР	СРС	Экз.	Все-го
1.	Раздел 1. Микробные сообщества.	4/2	4/2			8/18		16/22
2	Раздел 2. Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Общая характеристика водных микроорганизмов.	6/2	6/2		1/0,5	8/17		21/21,5
3	Раздел 3. Особенности экологической стратегии и биотических связей микроорганизмов.	6/2	6/2		1/0,5	8/17		21/21,5
4	Раздел 4. Роль растений в жизни микроорганизмов.	8/1	8/1		1/0,5	8/17		25/19,5
5	Раздел 5. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.	8/1	8/1		1/0,5	8/17		25/19,5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>32/8</b>	<b>32/8</b>		<b>4/2</b>	<b>40/86</b>		<b>108/108</b>

## 6. Перечень семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы) очное/заочное	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	1	Раздел 1. Микробные сообщества.	4/2	коллоквиум	ОПК-15
2.	2	Раздел 2. Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Общая характеристика водных микроорганизмов.	6/2	коллоквиум	ОПК-15
3.	3	Раздел 3. Особенности экологической стратегии и биотических связей микроорганизмов.	6/2	реферат	ОПК-15
4.	4	Раздел 4. Роль растений в жизни микроорганизмов.	8/1	коллоквиум	ОПК-15
5.	5	Раздел 5. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.	8/1	коллоквиум	ОПК-15

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (очное/заочное)
1-2	Раздел 1	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-3 Доп. 1-6 Конспекты лекций	8/18
3-5	Раздел 2	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-3 Доп. 1-6 Конспекты лекций	8/17
5-8	Раздел 3	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-3 Доп. 1-6 Конспекты лекций	8/17
9-11	Раздел 4	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-3 Доп. 1-6 Конспекты лекций	8/17
12-14	Раздел 5	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-3 Доп. 1-6 Конспекты лекций	8/17

**6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**  
Основные сведения в Фонде оценочных средств (ФОС по соответствующей дисциплине).

**7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии) не предусмотрено**

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература

1. Чемерилова В. И. Генетика микроорганизмов: генетический анализ регуляции экспрессии генов [Текст] : учеб. пособие / В. И. Чемерилова ; рец.: Ю. М. Константинов, О. А. Секерина ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 299 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 242-250. - ISBN 978-5-9624-0792-0 (31 экз.)

2. Квитко К. В. Генетика микроорганизмов [Текст] : учеб. пособие / К. В. Квитко, И. А. Захаров ; Санкт-Петербургский гос. ун-т. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во СПбГУ, 2012. - 268 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 268. - ISBN 978-5-288-05272-9 (10 экз.)

б) дополнительная литература

1. Коростелёва Л. А. Основы экологии микроорганизмов [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. аграрн. учеб. завед. / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кошаев. - СПб. : Лань, 2013. - 239 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 235-238. - ISBN 978-5-8114-1400-0 (1 экз.)

2. Микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 494 с. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Ветеринарная медицина). - Библиогр.: с. 490. - ISBN 978-5-8114-1180-1 (1 экз.)

3. Геохимическая деятельность микроорганизмов гидротерм Байкальской рифтовой зоны [Текст] = The geochemical activity of microorganisms of thermal springs in the baikal rift zone : научное издание / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т общ. и эксперим. биологии, Рос. акад. наук, Ин-т микробиологии им. С. Н. Виноградского [и др.] ; ред. М. Б. Вайнштейн. - Новосибирск : Гео, 2011. - 301 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-904682-47-7 (1 экз.)

4. Никитина Е. В. Микробиология [Текст] : учебник / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник. - СПб. : Гиорд, 2009. - 361 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 356. - ISBN 978-5-98879-075-4 (5 экз.)

в) программное обеспечение не предусмотрено

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. [isti.com/ecology/shtml](http://isti.com/ecology/shtml).
2. [ovset.com/user/ecloga/shtml](http://ovset.com/user/ecloga/shtml) – влияние человека на экосистему, глобальные проблемы человечества
3. [proeco.visti.net](http://proeco.visti.net) – новости экологии и разнообразные статьи экологического характера
4. [www.informeco.ru/](http://www.informeco.ru/)
5. [nauka.relis.ru](http://nauka.relis.ru) – журнал «Наука и жизнь»
6. [max.ru/cgi-bin/links/jumpr.cgi?ID=730](http://max.ru/cgi-bin/links/jumpr.cgi?ID=730) – Экологический журнал
7. [vtorresurs.itcpsus.ru](http://vtorresurs.itcpsus.ru) – журнал «Вторресурсы»
8. [proeco.visti.net/naturalist](http://proeco.visti.net/naturalist) – журнал «Натуралист»
9. [priroda.ru](http://priroda.ru) – Национальный портал природы (Природные ресурсы и охрана окружающей среды)

10. [waterandecology.ru/magazine/archive.htm](http://waterandecology.ru/magazine/archive.htm) – «Вода и экология» (проблемы в области экологии и их решения, разнообразные статьи, охватывающие множество экологических аспектов)
11. [anriintern.com/ecology/spisok.htm](http://anriintern.com/ecology/spisok.htm) - ссылки на множество экологических сайтов
12. <http://ecoinf.uran.ru/> - информационно-аналитическая система «Экоинформ»
13. <http://ecoportal.ru/> - мощный экологический портал
14. [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org) - Официальный сайт «Гринпис»
15. [www.eco-net.dk/english](http://www.eco-net.dk/english) – Eco-Network – международная (на сервере, расположенном в Дании) сеть экологического образования, воспитания и практики; размещается информация об организациях, работающих в области экологического образования;
16. [list.priroda.ru](http://list.priroda.ru) – каталог Интернет ресурсов по экологии и природным ресурсам
17. <http://ecobez.narod.ru/organisations.html> - Список основных международных организаций, а так же ссылки на их официальные сайты. Тут же экологическая безопасность, экологические стандарты и экологическое право.
18. [www.lear.org.ua](http://www.lear.org.ua) - местные экологические программы
19. [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r47187/engec11.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r47187/engec11.pdf)
20. <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2009&search=системы%20экологического%20менеджмента&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=166373>
21. <http://www.14000.ru/emsbook/>
22. <http://www.14000.ru/>
23. <http://www.quality.co.uk/ecoadvic.htm>
24. <http://www.epa.gov/EMS/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации.  
Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Учебные аудитории для проведения консультаций.

Компьютерные классы для проведения практических и самостоятельных работ

## 10. Образовательные технологии:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и

рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

**Станционное обучение:** организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

11.1. Оценочные средства для входного контроля

не предусмотрены

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Коллоквиум

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

зачет

### **Примерный список вопросов к зачету**

1. Определение экологии.
2. Аутэкология (абиотические факторы).
3. Популяции (демэкология)
4. Характеристики популяций.
5. Взаимодействие популяций.
6. Сообщества (синэкология).
7. Трофические (пищевые) связи.
8. Трофические (пищевые) цепи.
9. Экосистемы.
10. Экофизиология микроорганизмов.
11. Отношение микроорганизмов к температуре.
12. Отношение микроорганизмов к кислотности среды.
13. Отношение микроорганизмов к активности воды и солености.
14. Отношение микроорганизмов к кислороду.
15. Отношение микроорганизмов к свету.
16. Отношение микроорганизмов к концентрации питательных веществ.
17. Отношение микроорганизмов к местоположению.
18. Дифференциация микроорганизмов и переживание ими неблагоприятных условий.
19. Экологические ниши микроорганизмов.
20. Микробное сообщество.
21. Экстремофильные микроорганизмы (температура).
22. Экстремофильные микроорганизмы (соленость).
23. Экстремофильные микроорганизмы по водородному показателю среды.
24. Экстремофильные микроорганизмы (давление).
25. Физико-химические свойства одной массы.
26. Донные отложения.



27. Основные экологические типы водных микроорганизмов. Распределение бактерий.
28. Микроорганизмы аэробной зоны.
29. Микроорганизмы микроаэрофильной зоны.
30. Микроорганизмы анаэробной зоны.
31. Экология почвенных микроорганизмов.
32. Почва как гетерогенная среда обитания микроорганизмов.
33. Микробное население почвы.
34. Функциональная роль почвенных микроорганизмов.
35. Почва как гетерохронная среда обитания микроорганизмов.
36. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов.
37. Комплексность экологической стратегии микроорганизмов.
38. Биотические связи с участием микроорганизмов.
39. Микробиота человека. Микрофлора полости рта.
40. Особенности симбиотических отношений между микроорганизмами.
41. Гипотеза симбиогенеза и ее значение.
42. Значение коэволюции в симбиозах микроорганизмов с макроорганизмами.
43. Симбиозы прокариот и протистов.
44. Устройство микробиологической лаборатории и правила работы в ней.
45. Значение симбиозов с участием микроорганизмов в питании растительноядных животных.
46. Микроценозы насекомых.
47. Микроценозы рубца жвачных животных.
48. Микроценозы других видов животных.
49. Микроценозы человека.
50. Симбиозы микроорганизмов и морских животных.
51. Основные отличия паразитизма от других форм симбиозов у микроорганизмов.
52. Анаэробные протисты – паразиты животных и человека.
53. Взаимосвязь паразитизма и мутуализма.
54. Систематизация микробно-растительных взаимодействий.
55. Роль микроорганизмов в жизни растений.
56. Роль растений в жизни микроорганизмов.
57. Микробно-растительные взаимодействия при росте и развитии растений.
58. Микробно-растительные взаимодействия в ризосфере и ризоплане.
59. Микробно-растительные взаимодействия в филлосфере и филлоплане.
60. Симбиотические взаимоотношения бактерий и растений.
61. Грибо-растительный симбиоз. Микориза.
62. Другие формы взаимовыгодных микробно-растительных взаимодействий.
63. Паразитизм микроорганизмов на растениях и некоторые механизмы защиты растений от патогенов.
64. Биоконтролирующие агенты.
65. Биоразрушения.
66. Биологическая обработка органических отходов.
67. Обработка органических отходов.

68. Простые методы очистки стоков.
69. Централизованные очистные сооружения.
70. Типовая схема аэробной очистки сточных вод «процесс активированного ила».
71. Вторая ступень типовой схемы аэробной очистки сточных вод «процесс активированного ила».
72. Третья ступень типовой схемы аэробной очистки сточных вод «процесс активированного ила».
73. Четвертая ступень типовой схемы аэробной очистки сточных вод «процесс активированного ила».
74. Метод капилляров Перфильева.
75. Интенсификация аэробной очистки сточных вод.
76. Интенсивная анаэробная очистка сточных вод.
77. Анаэробная обработка полужидких отходов.
78. Обработка твердых бытовых отходов (ТБО) методом компостирования.
79. Обработка твердых бытовых отходов(ТБО) трехфазной анаэробной ферментацией.
80. Свалки и полигоны твердых бытовых отходов (ТБО).
81. Ремедиация загрязненных почв *in situ*.
82. Обработка удаленных почв и грунтов.
83. История биогеотехнологии металлов.
84. Физико-химические основы выщелачивания металлов из руд.
85. Окисление серы и сульфидных минералов.
86. Сообщества бактерий выщелачивания металлов из руд.
87. Кучное и подземное выщелачивание меди.
88. Подземное и кучное выщелачивание урана.
89. Переработка золотомышьяковых концентратов.
90. Комбинированные технологии переработки медно-цинковых и медных руд.
91. Микроорганизмы как биосорбенты металлов.
92. Экологические проблемы биогидрометаллургии.
93. Колонка Виноградского.
94. Выделение микроорганизмов из экониш и проблемы, связанные с некультивируемыми формами.
95. Изучение активности микроорганизмов в природе микроэлектродами.
96. Изучение активности микроорганизмов в природе радиоизотопами.
97. Изучение активности микроорганизмов в природе стабильными изотопами.
98. Изучение активности микроорганизмов в природе методом химических активностей.
99. Измерение химических активностей.
100. Определение численности микроорганизмов.
101. Определение микробной биомассы.
102. Количественная оценка метаболизма микроорганизмов.
103. Генетически модифицированные микроорганизмы и их интродукция в природные ценозы.
104. Люминисцентно-микроскопические методы исследований в микробной экологии.
105. Флуоресцентные методы общего учета бактерий.

106. Флуоресцентные методы учета живых физиологически активных бактерий.
107. Метод стекол обрастания.
108. Понятие молекулярной экологии.
109. Определение каждого члена любого природного сообщества.
110. Определение членов сообщества, осуществляющих одинаковую функцию.
111. Обнаружение различных членов сообщества.
112. Определение количественных соотношений членов сообщества.
113. Разнообразие прокариот и их распределение в природе.
114. Участие микроорганизмов в биогеохимических процессах.
115. Методы количественного учета микроорганизмов.

**Разработчики:**



\_\_\_\_\_  
доцент кафедры гидрологии и природопользования О.А. Бархатова

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования  
«08» апреля 2019 г. Протокол № 10

Зав. кафедрой  А.В. Аргучинцева

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2020/2021 учебный год**

В связи с изменениями в учебном плане на 2020-2021 учебный год по программе бакалавриата направления 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Природопользование»), в рабочую программу дисциплины «Биотические связи микроорганизмов» внесены следующие изменения:

- код дисциплины изменен на Б1.В.ДВ.03.02.

Исходя из этого, по тексту рабочей программы читать код и наименование дисциплины в следующей редакции: Б1.В.ДВ.03.02 «Биотические связи микроорганизмов».

Изменения одобрены на заседании УМК географического факультета  
Протокол № 10 от 15 мая 2020 г.

Председатель



С.Ж. Вологжина