



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «ИГУ»)
Биолого-почвенный факультет



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Индекс дисциплины по УП: Б1.В.ДВ.2.2.

Наименование дисциплины: **Экология микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:
06.06.01. Биологические науки

Направленность подготовки:
Экология (биология)

Форма обучения: очная / заочная

Согласовано с УМК биолого-почвенного факульте-
та
протокол № 9 от 29 августа 2014 г.

Председатель УМК, проф.  А.Н. Матвеев/

Программа рассмотрена на заседании кафедры
зоологии позвоночных и экологии
Протокол № 10 от 25 июня 2014 г.

Зав. кафедрой проф.  /А.Н. Матвеев/

Иркутск 2014 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	6
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
5.4 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
6. Примерная тематика рефератов, докладов, проектов (при наличии)	8
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	8
а) основная литература;	8
б) дополнительная литература;	8
в) программное обеспечение;	8
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	9
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	9
9. Образовательные технологии	9
10. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
10.1 Оценочные средства текущего контроля	10
11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	11

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель: детальное изучение аспирантом микробных сообществ, их структуры и функционирования, как в природных экосистемах, так и в условиях техногенеза и урбанизации.

Задачи:

- изучение современного состояния и перспектив развития экологии микроорганизмов, как науки
- изучение особенностей структуры и функционирования микробных сообществ
- изучение роли микроорганизмов наземных экосистем в круговороте веществ и устойчивости их к техногенным воздействиям
- овладение аспирантом современными методами исследования микробиоценозов природных и урбанизированных экосистем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология микроорганизмов» включена в цикл Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору учебного плана подготовки аспирантов направления 06.06.01 Биологические науки, направленности Экология. Предмет является не только прикладной, но и теоретической дисциплиной, имеющей значение для естествознания в целом. Благодаря своей близости к молекулярным, биохимическим подходам, геохимии она играет центральную роль в современном естествознании.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4; УК-5.

- понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);
- знает и творчески использует теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, понимает и применяет на практике знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин, способен к системному мышлению (ПК-2);
- применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий (ПК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические и методологические основы экологии микроорганизмов;
- роль микроорганизмов наземных экосистем в круговороте веществ и устойчивости их к техногенным воздействиям

Уметь:

- систематизировать знания о экологическом состоянии наземных объектов в соответствии с современными требованиями к исследованию экосистем;
- ставить цели для проведения самостоятельного научного исследования.

Владеть:

- современными методами исследования микробиоценозов природных и урбанизированных экосистем;
- навыками самостоятельного анализа имеющейся информации, применять полученные знания при анализе конкретных ситуаций в практической деятельности и учебном процессе.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		2
Аудиторные занятия (всего)	48/1,33	48/1,33
Лекции	24/0,67	24/0,67
Практические занятия (ПЗ)	24/0,67	24/0,67
Самостоятельная работа (всего)	60/1,67	60/1,67
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	60/1,67	60/1,67
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость	часы	108
	зачетные единицы	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		2
Аудиторные занятия (всего)	24/0,67	24/0,67
Лекции	12/0,33	12/0,33
Практические занятия (ПЗ)	12/0,33	12/0,33
Самостоятельная работа (всего)	84/2,33	84/2,33
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	84/2,33	84/2,33
Вид промежуточной аттестации (зачет)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость	часы	108
	зачетные единицы	3

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).

№	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1.	Тема 1. Предмет изучения, цель и задачи "Экологии микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем".	Предмет изучения дисциплины, охватывающий организменный уровень и уровень сообществ. Цели и задачи экологии микроорганизмов. Методы исследования, используемые при изучении экологических функций микроорганизмов. История возникновения и развития экологического направления в микробиологии.
2.	Тема 2. Структура микробных сообществ	Элементы структуры микробных сообществ (функциональный, морфологический, таксономический, экологический) Функциональная структура сообщества, как соотношение разных групп. "Физиологические" группы: азотфиксаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, целлюлозоразрушающие микроорганизмы. Эколого-трофические группы: гидролитики, копиетрофы, олиготрофы. Сравнительная характеристика олиготрофной и автотрофной групп микроорганизмов. Парт-

		<p>нерство между различными функциональными группами микроорганизмов.</p> <p>Морфологическая структура микробных сообществ. Морфология прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Соотношение микробных морфотипов в различных микробиоценозах. Вирусы и их роль в микробных системах. Экологическая структура микробных сообществ.</p> <p>Количественный состав и соотношение в природных и урбанизированных экосистемах аэробных и анаэробных микроорганизмов, микроаэрофилов, ацидофилов и алкалофилов, психрофилов, мезофилов, термофилов. Отношение микроорганизмов к абиотическим экофакторам среды. Земное тяготение, магнитные поля. Излучения: видимый свет, ультрафиолетовые лучи, ионизирующее излучение. Механизмы радиорезистентности. Гидростатическое давление. Барофильные бактерии и места их обитания. Механизмы устойчивости к высокому давлению. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Кардинальные температуры. Природа психро- и термофилии. Использование термофильных микроорганизмов для утилизации отходов и получения биогаза. Механизмы pH-гомеостаза. Водная активность среды. Осмофильные и осмотолерантные, галотолерантные и галофильные микроорганизмы. Механизмы взаимодействия прокариот с молекулярным кислородом.</p>
3.	Тема 3. Взаимоотношения микроорганизмов в микробиоценозах.	<p>Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, с беспозвоночными и позвоночными животными. Формы взаимоотношений микроорганизмов. Конкуренция. Генералисты и специалисты. R- и K-стратегии. Антагонизм и нейтрализм. Хищничество и паразитизм. Симбиоз, метабиоз, сателлитизм. Симбионты простейших и членистоногих. Энтомопатогенные микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов с позвоночными животными: нейтрализм, мутуализм, комменсализм, паразитизм.</p> <p>Микрофлора филло- и ризосферы. Клубеньковые бактерии-симбионты. Фитопатогенные микроорганизмы.</p>
4.	Тема 4. Роль микроорганизмов в превращении веществ и энергии в водных экосистемах.	<p>Закономерности распределения микроорганизмов в толще воды (на примере пресных озер). Микробиологические процессы, осуществляемые микроорганизмами в эпилимнионе, гипolimнионе, иловых отложениях. Эколого-географические закономерности распределения микроорганизмов в Мировом океане.</p> <p>Значение фотосинтезирующих бактерий для водных экосистем. Эвтрификация водоемов. Хемолитотрофные бактерии. Микроорганизмы и гетеротрофный процесс разложения. Аэробное и анаэробное разложение органического вещества. Участие микроорганизмов в биогеоценотическом обмене веществ. Круговорот C, N, S.</p>
5.	Тема 5. Функционирование микробных сообществ в природных экосистемах	<p>Почва как важная экосистема суши. Роль микроорганизмов в образовании почвы. Автохтонная и зимогенная микрофлора. Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль микроорганизмов в образовании почвы. Микробная адгезия. Принцип микроразнообразности. Строение и функционирование комплекса</p>

	суши.	почвенных микроорганизмов. Микробная сукцессия в почве. Гомеостаз. Критерии гомеостаза. Перенос энергии и продуктивность микробных сообществ. Биогехимические циклы. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в экосистемах суши.
6.	Тема 6. Роль почвенных микроорганизмов в устойчивости урбоэкосистем к техногенным воздействиям.	Тяжелые металлы, как техногенный фактор в урбоэкосистеме. Механизм их воздействия на микробиоту. Закономерности "отклика" почвенной микробиоты на различные дозы тяжелых металлов. Эколого-геохимическое состояние и биологическая продуктивность – основные показатели устойчивости почв. Микробиота, как компонент урбоэкосистемы, выполняющий функции стабилизации. Рекреационная деградация, как форма антропогенного воздействия на почвенную микробиоту. Изменение биоразнообразия микроорганизмов и их биомассы, индикаторные показатели степени рекреационной депрессии почв.

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
		1	2	3	4	5	6			
1.	Научно-исследовательская деятельность	1	2	3	4	5	6			
2	Экология	1	2	3	4	5	6			
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1	2	3	4	5	6			

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах очная / заочная			
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Предмет изучения, цель и задачи "Экологии микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем".	4/2	4/2	10/14	18/18
2	Структура микробных сообществ.	4/2	4/2	10/14	18/18
3	Взаимоотношения микроорганизмов в микробиоценозах.	4/2	4/2	10/14	18/18
4	Роль микроорганизмов в превращении веществ и энергии в водных экосистемах.	4/2	4/2	10/14	18/18
5	Функционирование микробных сообществ в природных экосистемах суши.	4/2	4/2	10/14	18/18
6	Роль почвенных микроорганизмов в устойчивости урбоэкосистем к техногенным воздействиям.	4/2	4/2	10/14	18/18

5.4. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (ч)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Современное состояние и перспективы развития экологии.	Основные концепции экологии.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
2	Роль экологии в современном обществе	Стратегия развития и основные цели стратегической политики государства в области экологии.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
3	Особенности современного взаимодействия человека и окружающей среды.	Современные тенденции изменения в окружающей среде. Факторы, определяющие равновесие в природе.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
4	Характер современных природоохранных проблем.	Значение фундаментальных научных исследований для реализации природоохранных мероприятий.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
5	Геоэкологические особенности использования природных ресурсов.	Комплексность в использовании природных ресурсов, оптимальные режимы потребления, управление простым и расширенным производством.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
6	Геоэкологическая оценка состояния окружающей среды и геоэкологический мониторинг.	Истощение ландшафтно-ресурсного потенциала	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
		Причины, вызывающие истощение ландшафтно-ресурсного потенциала.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
7	Современный глобальный экологический кризис.	Глобальный характер современного экологического кризиса и его составляющие.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
		Причины глобального экологического кризиса и пути выхода из него	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
8	Концепция устойчивого развития цивилизации.	Концепция устойчивого развития: основные положения и документы.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
9	Развитие цивилизации и устойчивость биосферы. Индикаторы устойчивого развития.	Факторы, определяющие устойчивость биосферы как глобальной экосистемы.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5
10	Экологическая культура и образование для устойчивого развития России.	Экологические, экономические, социальные индикаторы устойчивого развития.	2/1	Фронтальный опрос	ПК-1,2,4; УК-5

6. Примерная тематика рефератов, докладов, проектов (при наличии) – не предусмотрено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература:

1. Коростелёва Л.А. Основы экологии микроорганизмов / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кошцаев. - СПб. : Лань, 2013. - 239 с. - ISBN 978-5-8114-1400-0. (1 экз.)
2. Квитко К.В. Генетика микроорганизмов / К. В. Квитко, И. А. Захаров ; Санкт-Петербургский гос. ун-т. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во СПбГУ, 2012. - 268 с. - ISBN 978-5-288-05272-9. (7 экз.)
3. Брюханов Л.А. Молекулярная микробиология / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов ; ред. А. И. Нетрусов. - М. : Изд-во МГУ, 2012. - 477 с. - ISBN 978-5-211-05486-8. (6 экз.)

б) дополнительная литература

1. Белькова Н.Л. Введение в молекулярную экологию микроорганизмов / Н. Л. Белькова, А. М. Андреева. - Ярославль : Принтхаус, 2009. - 91 с. - ISBN 978-5-904234-06-5. (1)
2. Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс] / Н. А. Белясова. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 443 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-985-06-2131-3.
3. Гамаюрова В.С. Ферменты : лабораторный практикум : учеб. пособие / В. С. Гамаюрова, М. Е. Зиновьева. - СПб. : Проспект науки, 2011. - 255 с. - ISBN 978-5-903090-53-2. (1 экз.)
4. Геохимическая деятельность микроорганизмов гидротерм Байкальской рифтовой зоны / ред. М. Б. Вайнштейн. - Новосибирск : Гео, 2011. - 301 с. - ISBN 978-5-904682-47-7. (1 экз.)
5. Добровольский Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. - М. : Изд-во МГУ, 2012. - 410 с. - ISBN 978-5-211-06211-5. (1 экз.)
6. Жарикова Г.Г. Основы микробиологии : практикум / Г. Г. Жарикова, И. Б. Леонова. - М. : Академия, 2008. - 135 с. - ISBN 978-5-7695-3472-0. (4 экз.)
7. Каплин В.Г. Основы экотоксикологии : Учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Каплин ; ред. И. А. Фролова. - М. : КолосС, 2007. - 232 с. - ISBN 978-5-9532-0645-7 (1 экз.)
8. Микробиология / Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 494 с. - ISBN 978-5-8114-1180-1. (1 экз.)
9. Нетрусов А.И. Микробиология / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2006. - 350 с. - ISBN 5-7695-2583-5 (40)
10. Нетрусов А.И. Микробиология. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 383 с. - ISBN 978-5-7695-7979-0. (1 экз.)
11. Никитина Е.В. Микробиология / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник. - СПб. : Гиорд, 2009. - 361 с. - ISBN 978-5-98879-075-4. (4 экз.)
12. Общая биология и микробиология / А. Ю. Просеков [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Проспект науки, 2012. - 319 с. - ISBN 978-5-903090-71-6. (1 экз.)
13. Разнообразие микробных сообществ внутренних водоемов России /ред. А. М. Андреева. - Ярославль : Принтхаус, 2009. - 115 с. - ISBN 978-5-904234-07-2. (7 экз.)
14. Шестаков В.М. Моделирование контаминации патогенных микроорганизмов в подземных водах / В. М. Шестаков, И. К. Невечеря, И. В. Авилина. - М. : Академкнига, 2007. - 95 с. - ISBN 978-5-94628-284-0. (2 экз.)
15. Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б. Б. Намсараев [и др.]. - Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2008. - 93 с. - ISBN 978-5-9793-0104-4. (7 экз.)

в) программное обеспечение:

- Microsoft Office

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.mnr.gov.ru/> - Сайт Министерства природных ресурсов РФ
2. <http://75.rpn.gov.ru/> - Сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Забайкальскому краю
3. <http://www.prirodnadzor.irk.ru/> - Сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Иркутской области
4. <http://prnadzor.e-baikal.ru/> - Сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Республике Бурятия
5. <http://eco.ifap.ru/> - Сайт Всероссийского библиотечного научно-методического центра экологической культуры (ВЦЭК)
6. <http://ecology.gpntb.ru/> - Экологическая страница сайта Государственной публичной научно-технической библиотеки России (ГПНТБ)
7. <http://www.sevin.ru/fundecology/seminars.html> - Портал «Фундаментальная экология»
8. <http://www.biodat.ru/> - Интернет-портал БИОДАТ
9. <http://www.ecoguild.ru/> - Сайт Гильдии экологов
10. <http://www.businesseco.ru/> - Предпринимательство и экология
11. <http://www.rusrec.ru/> - Сайт Российского регионального экологического центра
12. <http://www.ecoport.ru> - Всероссийский экологический портал
13. <http://www.priroda.ru/> - Национальный портал «Природа».
14. <http://www.biodiversity.ru/> - Сайт Центра охраны дикой природы
15. <http://www.ecoline.ru/> - Сайт общественной организации «Эколайн»
16. <http://www.zelife.ru/> - Портал об экологическом мышлении
17. <http://thinkgreen.ru/> - Общество и экология
18. <http://ecofaq.ru/> - Экологический портал
19. <http://sci-lib.com/biology> – Новостной сайт по биологии и экологии
20. www.sbio.info – Новостной сайт по биологии и экологии
21. <http://www.eco-live.com.ua/> – Портал образовательной информации по экологии
22. <http://risk-techno.ru/> – Риски в техносфере
23. <http://ecologysite.ru/> – Каталог экологических сайтов
24. <http://alter-power.ru/> - Альтернативная энергетика и энергосбережение
25. <http://www.ekorpower.ru/> - Альтернативная энергия, чистая энергия, энергонезависимость
26. <http://stroimdomik.org.ua/> - Экологическое строительство
27. <http://www.priroda.su> – Природа.SU - Экология и окружающая среда

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Материально-техническое обеспечение спецдисциплины базируется на следующих ресурсах:

- Научная библиотека ИГУ;
- Компьютерный класс биолого-почвенного факультета, оборудованный доступом в Internet.

9. Образовательные технологии:

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются как стандартные методы обучения, так и интерактивные формы проведения занятий. Доля лекционных занятий по дисциплине составляет 44 % от аудиторной нагрузки.

Стандартные методы обучения:

- Информационная лекция
- Практические занятия, предназначенные для освоения методов экологии;
- Самостоятельная работа аспирантов;

- Консультации преподавателя;
- Подготовка ответов на контрольные вопросы.
Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:
- кейс-метод – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной деятельности (разбор конкретных ситуаций);
- информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация, представление докладов с использованием специализированных программных сред;

10. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

10.1 Оценочные средства текущего контроля:

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения учебных материалов, обозначенных в рабочей программе, и контроля СРС. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций. Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса.

Контрольные вопросы

1. История возникновения и развития экологии микроорганизмов. Труды С.Н. Виноградского, М. Бейеринка.
2. Предмет, цели и задачи экологии микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем.
3. Методы исследования, используемые в экологии микроорганизмов.
4. Функциональная структура микробных сообществ. "Физиологические" группы: азотфиксаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, целлюлозоразрушающие микроорганизмы.
5. Эколого-трофические группы микробных сообществ: гидролитики, копиетрофы, олиготрофы.
6. Морфологическая структура микробных сообществ. Мофология прокариотных и эукариотных микроорганизмов.
7. Соотношение микробных морфотипов в различных микробиоценозах.
8. Вирусы и их роль в микробных системах.
9. Экологическая структура микробных сообществ. Количественный состав и соотношение в природных и урбанизированных экосистемах аэробных и анаэробных микроорганизмов, микроаэрофилов, ацидофилов и алкалофилов, психрофилов, мезофилов, термофилов. Отношение микроорганизмов к абиотическим экофакторам среды. Земное тяготение, магнитные поля. Излучения: видимый свет, ультрафиолетовые лучи, ионизирующее излучение. Механизмы радиорезистентности.
10. Гидростатическое давление. Барофильные бактерии и места их обитания. Механизмы устойчивости к высокому давлению.
11. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Кардинальные температуры. Природа психро- и термофилии. Использование термофильных микроорганизмов для утилизации отходов и получения биогаза.
12. Механизмы рН-гомеостаза.
13. Водная активность среды. Осмофильные и осмоотолерантные, галотолерантные и галофильные микроорганизмы.
14. Механизмы взаимодействия прокариот с молекулярным кислородом.
15. Формы взаимоотношений бактерий (нейтрализм, антагонизм, конкуренция, хищничество, паразитизм, симбиоз, метабиоз, сателлитизм).
16. Генералисты и специалисты. R- и K-стратегии.

17. Взаимоотношения бактерий с беспозвоночными. Симбионты простейших и членистоногих.
18. Взаимоотношение бактерий с позвоночными животными.
19. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями.
20. Значение фотосинтезирующих бактерий для водных экосистем. Эвтрификация водоемов.
21. Значение хемолитоавтотрофных бактерий для водных экосистем.
22. Микроорганизмы и гетеротрофный процесс разложения. Аэробное и анаэробное разложение органического вещества.
23. Участие микроорганизмов водных экосистем в круговороте углерода, азота, серы, фосфора, железа.
24. Эколого-географические закономерности распределения микроорганизмов в Мировом океане.
25. Почва – как важная экосистема суши.
26. Роль микроорганизмов в образовании почвы. Синтез и распад гумуса. Автохтонная и зимогенная микрофлора почвы.
27. Специфика почв как среды обитания микроорганизмов.
28. Микробная адгезия.
29. Строение и функционирование комплекса почвенных микроорганизмов. Принцип микрозональности.
30. Микробные сукцессии в почве.
31. Гомеостаз. Критерии гомеостаза.
32. Перенос энергии и продуктивность микробных сообществ почвы.
33. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в экосистемах суши.
34. Роль почвенных микроорганизмов в устойчивости урбоэкосистем к техногенным воздействиям.

Критерии оценивания:

При оценке ответа учитывается:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Ответ оценивается на **«отлично»**, если аспирант: полно излагает изученный материал, дает правильное определенное понятие; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«Удовлетворительно» ставится, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но при этом: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответ не удовлетворяет требованиям положительной оценки или аспирант отказывается отвечать на контрольные вопросы

10.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с оценкой.

Примерный список вопросов к зачету с оценкой

1. Предмет изучения дисциплины. Цели и задачи экологии микроорганизмов.

2. История возникновения и развития экологического направления в микробиологии.
3. Функциональная структура микробного сообщества.
4. Эколого-трофические группы микроорганизмов
5. Морфологическая структура микробных сообществ.
6. Экологическая структура микробных сообществ в природных и урбанизированных экосистемах
7. Отношение микроорганизмов к абиотическим экофакторам среды.
8. Механизмы взаимодействия прокариот с молекулярным кислородом.
9. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, с беспозвоночными и позвоночными животными.
10. R- и K-стратегии микроорганизмов.
11. Симбионты простейших и членистоногих.
12. Микрофлора филло- и ризосферы.
13. Закономерности распределения микроорганизмов в толще воды
14. Микробиологические процессы, осуществляемые микроорганизмами в разных биотопах водоемов
15. Закономерности распределения микроорганизмов в Мировом океане.
16. Эвтрификация водоемов.
17. Хемолитотрофные бактерии.
18. Аэробное и анаэробное разложение органического вещества.
19. Участие микроорганизмов в биогеоценологическом обмене веществ.
20. Роль микроорганизмов в образовании почвы.
21. Строение и функционирование комплекса почвенных микроорганизмов.
22. Микробная сукцессия в почве.
23. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в экосистемах суши.
24. Механизм воздействия тяжелых металлов на микробиоту.
25. Эколого-геохимическое состояние и биологическая продуктивность почв
26. Микробиота как стабилизирующий компонент урбоэкосистем
27. Показатели степени рекреационной депрессии почв.

Критерии оценки:

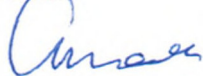
«Отлично»: ответ полный, отражающий большинство сторон рассматриваемого вопроса; в ответе грамотно используется терминология и даются определения; проведен анализ, сравнение и приведены конкретные примеры. Отсутствуют ошибки в формулировке терминов и оценке фактов.

«Хорошо»: в ответе отражена основная суть рассматриваемого вопроса; грамотно использована терминология; проведен анализ, сравнение и приведены примеры. Допускаются незначительные упущения фактов, незначительные ошибки в терминологии.

«Удовлетворительно»: аспирант выполнил задание, но при этом допустил принципиальные погрешности (незнание необходимой для данного вопроса теории, терминологии и фактологии).

«Неудовлетворительно»: при ответе аспирантом не выполнены требования, указанные для положительных отметок или он отказывается отвечать на вопросы билета.

Разработчик:



(подпись)

проф. Д.И. Стом

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2015/2016 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.ДВ.2.2. «Экология микроорганизмов» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология (биология)

1. В рабочую программу практики вносятся следующие дополнения:

В п. 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Экология микроорганизмов / А. И. Нетрусов [и др.]. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2015. - 267 с. - ISBN 978-5-9916-2734-4 (5 экз.)

б) дополнительная литература

1. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. С. Ксенофонтов. - ЭВК. - М. : Инфра-М, 2015. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8199-0615-6. - ISBN 978-5-16-010286-3.
2. Шилов И.А. Экология [Электронный ресурс] / И. А. Шилов. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2015. - Режим доступа ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-3920-0

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 6 от 18.09.2015 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2016/2017 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.ДВ.2.2. «Экология микроорганизмов» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология (биология)

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России № 1455 от 07.12.2015 г. о переименовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ИГУ») в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ИГУ») читать наименование вуза в новой редакции.

2. В рабочую программу практики вносятся следующие дополнения:
В п. 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

б) дополнительная литература

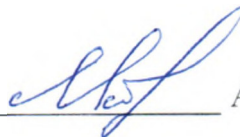
1. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ризниченко Г.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 183 с. - Режим доступа: "ЭБС Юрайт". - 5. - ISBN 978-5-9916-8159-9

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 4 от 14.10.2016 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2017/2018 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 «Экология микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
Нет дополнений

2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Нет изменений

Согласовано с Ученым советом биолого-почвенного факультета,
протокол № 3 от 29.06.2017 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2018/2019 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 «Экология микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология (биология)

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

Нет дополнений

2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 2 от 29 марта 2018 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев