

«Утверждаю»

Декан факультета почвоведения

МГУ имени М.В.Ломоносова

член-корр. РАН С.А. Шоба

2019 г. 27 мая



Рабочая программа дисциплины

1. Наименование дисциплины **Популяционная экология микроорганизмов**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки. Направленность программы Почвоведение, Экология, Микробиология.
4. В структуре ООП относится к вариативной части, блок 1 «Дисциплины (модули)», элективная дисциплина по выбору (3 год, 5 семестр).
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	У1 (УК-1) Уметь анализировать альтернативные варианты решения

	исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
<i>ОПК-1</i>	<p>В1 (ОПК-1) Владеть современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки</p> <p>З1(ОПК-1) Знать Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения</p> <p>У2 (ОПК-1) Уметь обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции хозяйственной практики</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

Аннотация. Курс направлен на изучение микроорганизмов в почве и других природных местообитаниях (*in situ*) на основе классического популяционного подхода с упором на ключевые вопросы, связанные с судьбой отдельных микробных популяций, оценкой приспособленности, определением места и роли в системах более высокого иерархического уровня, анализом экологической стратегии, выявлением механизмов регуляции популяционной плотности и активности. Особое внимание уделено классическим объектам экологии микроорганизмов (азотфиксаторы, микориза, активаторы PGPR, патогены, фитопатогены, продуценты токсинов и другие популяции), которые имеют первостепенное значение в проблемах экологической и продовольственной безопасности.

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 академических часа, из которых 42 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (28 часов занятия лекционного типа, 4 часа групповые консультации, 10 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 мероприятия промежуточной аттестации), 30 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Знать: основные концепции и арсенал современных методов почвоведения, экологии и микробиологии; понимать роль почвенных микроорганизмов в биосфере, критически оценивать перспективы применения различных методов исследования в почвоведении, экологии и микробиологии.

Уметь: ориентироваться в источниках научной информации, планировать и осуществлять исследования по избранной теме, оформлять и представлять их результаты в форме отчетов, презентаций и устных сообщений.

Владеть: навыками обсуждения знакомой научной темы в профессиональной аудитории с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, методами исследования по этой теме.

8. Образовательные технологии. Все материалы, необходимые для прохождения курса, предоставляются в электронном виде, опрос проводится в виде тестов с помощью специальных компьютерных программ и выполнения самостоятельных работ. Дисциплина может быть освоена обучающимися из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Они обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы из них

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Предмет и задачи популяционного подхода. Основное уравнение популяционной динамики как фундамент современной экологии (краткая история “золотого века“ экологии) Тест, доклад, реферат		3		-	-	2	5	1	3	4
Тема 2. Связь логистического уравнения с основными проблемами экологии (от теорий экониш, экологических стратегий до прикладных задач управления, включая биоконтроль.		3		1	-	2	6	2	2	4

Тест, доклад, реферат										
Тема 3. Выявление и количественный учет микробных популяций в природе (фенотипические и генотипические подходы). Тест, доклад, реферат	8		1	-	2	11	2	4	6	
Тема 4. Теория микробного роста (основные показатели кинетики). Стехиометрия роста. Аллометрия. Значимость термодинамических показателей, включая экоэксергию Тест, доклад, реферат	8		1	-	2	11	4	4	8	
Тема 5. Динамика микробных популяций в почвах и других природных местообитаниях. Критерии приспособленности, экологические стратегии, механизмы регуляции, подходы к	6		1	-	2	9	4	4	8	

управлению. Ключевая роль микробных популяций в проблемах экологической и продовольственной безопасности. Тест, доклад, реферат										
Промежуточная аттестация зачет	XXX	X	2				XX			
Итого	72	28		4	-	10	42	13	17	30

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

А. Основная литература

№ п/п	Автор	Название книги	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания
1	Гиляров А.М..	Популяционная экология.		Москва	МГУ	1990
2	Коли Г.	Анализ популяции.		Москва	Мир	2002
3	Кожевин П.А.	Микробные популяции в природе.		Москва	МГУ	2005
4	Кожевин П.А.	Экология почвенных микроорганизмов. В учебнике для университетов “Экология микроорганизмов”	А.И.Нетрусов	Москва	Академия	2011
5	Печуркин Н.С..	Популяционная микробиология.		Новосибирск	Наука	2007
6	Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н.	Введение в природоведческую микробиологию.		Москва	Университет Книжный дом	2013

Б. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Название книги	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания
-------	-------	----------------	---------------	---------------	--------------	-------------

2	Вернадский В.И.	Биосфера		Москва		1967
3	Горшков В.Г.	Физические и биологические основы устойчивости жизни		Москва		1995
4	Заварзин Г.А.	Какосфера		Москва	Ruthenica	2012
5	Заварзин Г.А.	Избранные труды		Москва	МаксПресс	2015

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
Ресурсы электронной библиотеки МГУ (<http://nbmgu.ru/>), базы данных ([SCOPUS](#), [Web of Science](#) и др.), информационно-справочные и поисковые системы - интернет ресурсы ([Google Scholar](#), [Сигла](#)), отвечающие тематике дисциплины
- Описание материально-технической базы.

Наименование		Назначение
ПК	3 шт.	Лекции, семинары, самостоятельная работа
Принтер	2	Лекции, семинары, самостоятельная работа
Мультимедийный проектор	1	Лекции, семинары

12. Язык преподавания русский

13. Преподаватель вед.н.сотр, д.б.н., Кожевин П.А.

Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Система современных научных изданий и публикации в высокорейтинговых журналах в области биологических наук на основе карт компетенций выпускников

Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования: УК-1; ОПК-1

- Оценка по пятибалльной шкале
- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется организацией)				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши

реализации этих вариантов Код У1 (УК-1)		реализации этих вариантов	реализации этих вариантов	вариантов	реализации этих вариантов
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код 31 (УК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
ВЛАДЕТЬ: современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях	Отсутствие навыков владения современными методами научных исследований	Фрагментарные навыки владения современными методами научных исследований	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения современными методами научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения современными методами научных исследований	Успешное и систематическое применение навыков владения современными методами научных исследований

экономической науки Шифр: В1 (ОПК-1)					
УМЕТЬ: анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований Шифр: У3 (ОПК-1)	Отсутствие умений анализа и синтеза передового опыта научной работы	Фрагментарные умения анализа и синтеза передового опыта научной работы	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения анализа и синтеза передового опыта научной работы	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения анализа и синтеза передового опыта научной работы	Сформированные умения анализа и синтеза передового опыта научной работы

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование с помощью компьютерных программ;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций:

Примерные темы докладов и рефератов:

1. Основные проблемы и задачи популяционного анализа.
2. Логистическое уравнение как фундамент современной экологии (вывод уравнения , его история и приложения).
3. Классические работы микробиолога Георгия Гаузе по межпопуляционным взаимодействиям. Теорема Гаузе.
- 4.. Анализ динамики микробных популяций после интродукции в природные местообитания.
5. Колонизация и динамика микробной биопленки на примере стекол обрастания в почве и ризосферы растений.
6. Судьба микробной популяции: количественные показатели размножения, смертности, иммиграции и эмиграции.
7. Расшифровка места конкретной популяции в природной микробной системе на примере популяции симбиотических азотфиксаторов.

8. Микробные популяции и глобальные экологические проблемы человечества.
9. Ноосфера или какосфера?
10. Микробный блок как планетарный суперорганизм (Виноградский, Маргулис и Ловелок, Горшков и Макарьева).
11. Почвенные микроорганизмы как причины экологической катастрофы в масштабном американском эксперименте Биосфера-2.
12. Антибиотики как информбиотики. Экологическая роль. Почвенная резистомы как элемент множественной устойчивости к антибиотикам.
13. Роль микробных популяций в экосистемных процессах тонкой настройки (“fine tuning”).
14. Адаптивный цикл Холинга при описании экологической динамики. Панархия.
15. Современные интенсивные технологии в сельском хозяйстве как война с полезными микроорганизмами. Поиски альтернативы в схемах экологического органического сельского хозяйства.