

«Утверждаю»

Декан факультета почвоведения

МГУ имени М.В.Ломоносова

член-корр. РАН С.А. Шоба

27 мая 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

1. Название дисциплины: **Основы молекулярно-биологических методов и современные подходы к оценке биологической активности почвы**
2. Уровень высшего образования: подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки. Направленность программы Почвоведение, Экология, Микробиология.
3. В структуре ООП относится к дисциплинам по выбору вариативной части (3 год, 5 семестр).
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, 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 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 приведены в Приложении.

Краткое содержание: курс посвящен изучению принципов и методических аспектов применения молекулярных методов для исследования биологических объектов природных экосистем. Обсуждаются вопросы определения биоразнообразия микробного комплекса, находящегося в метаболически активном состоянии в исследуемых системах. Рассматриваются методы биоинформатического анализа для биолого-экологических исследований. Изучается геномика, как комплексная наука, анализирующая геномы. Рассматриваются уровни организации живой материи и структура биологических систем, популяционный и экосистемный подходы. Определяется значение молекулярной биологии для почвоведения и его развития, а также для сохранения окружающей среды и существования человечества.

6. **Объем дисциплины** составляет **2 зачетных единицы**, всего **72 часа**, из которых 32 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (26 часов занятия лекционного типа, 4 часа индивидуальные консультации, 2 часа мероприятия текущего контроля успеваемости), 40 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. **Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.** Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по курсам «Биология почв» и «Экология», преподаваемым в бакалавриате, а также по курсам «Информационные технологии» и «Математическое моделирование», преподаваемым в магистратуре факультета почвоведения МГУ.

Знать: основные концепции и арсенал современных методов почвоведения, понимать современные представления о роли почвенной биоты в формировании почвенного покрова планеты, природном круговороте биофильных элементов, проявлении важнейших экологических функций почв, значению почв в сохранении и поддержании биоразнообразия.

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, вывешиваются на сайт, опрос проводится в виде тестов и выполнения самостоятельных работ. Дисциплина может быть освоена обучающимися из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Они обеспечиваются электронными и печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		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. Введение в молекулярную биологию Тест, доклад, реферат		2					2			
Тема 2. Выделение ДНК (РНК). Амплификация специфических фрагментов ДНК. Детекция продуктов амплификации. Тест, доклад, реферат		6					6	10		10
Тема 3. Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР). Применение ПЦР в различных отраслях. Тест, доклад, реферат		6					6	10		10
Тема 4. Секвенирование ДНК. Метод FISH.		6			2		8	10		10
Тема 5. Клонирование генов. Рестрикционный анализ. Понятие «функционального» гена. Геномика как комплексная наука, изучающая геномы.		6			2		8	10		10
Аттестация – Зачет		2					2			

Итого	72	28			4		32	20		40
--------------	----	----	--	--	---	--	----	----	--	----

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов:

А. Основная литература.

№	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания
1	Ребриков Д.В., Саматов Г.А. Трофимов Д.Ю. Семенов П.А.	ПЦР в реальном времени		Москва	БИНОМ. Лаборатория знаний.	2009
2	Манучарова Н.А.	Гидролитические прокариотные комплексы наземных экосистем		Москва	Университетская книга	2014
3	Манучарова Н.А.	Молекулярно-биологические методы в почвоведении и экологии		Москва	Университетская книга	2014
4	Manucharova N.A.	Ecophysiology of hydrolytical microbial communities in terrestrial ecosystems		Москва	University book Moscow	2014

Б. Дополнительная литература.

№	Автор	Название книги/статьи	Журнал	Год издания
1	Панкратов Т.А., Белова С.Э., Дедыш С.Н.	Оценка филогенетического разнообразия прокариотных микроорганизмов в сфагновых болотах с использованием метода FISH	Микробиология, Т. 74, №6, С. 831-837.	2005

2	Amann R.I., Krunholz L., Stahl D.A.	Fluorescent-oligonucleotide probing of whole cells for determinative, phylogenetic, and environmental studies in microbiology	Bacteriol., V. 172. P. 762-770.	1990
3	Amann R.I., Ludwig W.	Ribosomal RNA-targeted nucleic acid probes for studies in microbial ecology	FEMS Microbiol. Reviews, V. 24. P. 555-565.	2000
4	Annelie Pernthaler, Jakob Pernthler, Rudolf Amann.	Fluorescence in situ hybridization and catalyzed reporter deposition for the identification of marine bacteria	Applied and Environmental Microbiology. P. 3094-3101.	2002

11. Ресурсное обеспечение:

- 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	1	Лекции самостоятельная работа
Принтер	1	Лекции, самостоятельная работа
Мультимедийный проектор	1	Лекции

12. Язык преподавания русский

13. Преподаватель д.б.н., профессор Н.А.Манучарова

14. Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт) по дисциплине «Основы молекулярно-биологических методов и современные подходы к оценке биологической активности почвы» 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, 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	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать	В целом успешно, но не систематически	В целом успешные, но содержащие отдельные	Сформированное умение анализировать

альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Код У1 (УК-1)		альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши 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 З1 (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
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 содержащие отдельные пробелы умений 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:

- 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

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. Объекты молекулярно-биологических методов (МБМ). Преимущества и недостатки.
2. Характеристика филогенетической структуры организмов.
3. Понятие доменов, филогенетических групп, семейств и т.д.
4. Принцип полимеразно-цепной реакции. История возникновения ПЦР. Этапы ПЦР. Компоненты реакции.
5. Определение понятий «*праймеры*» и «*вырожденные праймеры*».
6. Детекция продуктов амплификации.
7. Разделение смеси продуктов амплификации методом электрофореза в геле.
8. Агарозный и полиакриламидный гели.
9. Визуализация фрагментов ДНК разной длины (молекулярной массы) при помощи флуоресцентных красителей.
10. Наиболее часто применяемые красители. Определение размеров ДНК цепей.
11. Использование метода FISH в качестве количественной характеристики метаболически активных клеток в субстрате.
12. Недостатки и преимущества метода FISH. Специфичность используемых зондов.

13. Разновидности метода FISH (CISH, CARD-FISH).
14. Ограничения метода *in situ* гибридизации.
15. Цель секвенирования. Принципы методов Эдмана и Сэнгера.
16. Метагеномика.
17. Разделы и задачи геномики.