

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Метагеномика почв БЗ.ДВ.6

Направление подготовки: 021900.62 - Почвоведение

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Алимова Ф.К. , Тухбатова Р.И.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__г

Регистрационный No 2112014

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Алимова Ф.К. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии, Farida.Alimova@kpfu.ru; старший научный сотрудник, к.н. Тухбатова Р.И. НИЛ палеоантропологии и палеогенетики Институт фундаментальной медицины и биологии, Rezeda.Tuhbatova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины "Метагеномика почв" - формирование у бакалавров глубоких знаний о разнообразии микробного населения почв, механизмах действия и регуляции ими процессов, протекающих в почвах, а также знакомство с практическими аспектами метагеномики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.ДВ.6 Профессиональный" основной образовательной программы 021900.62 Почвоведение и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Метагеномика почв является важной биологической дисциплиной, поскольку дает возможность реконструировать микробные сообщества, в том числе некультивируемых микроорганизмов, практически любых экосистем, определить их функции, взаимоотношения с макроорганизмами и т. п. Почвенные микроорганизмы, в свою очередь, являются неотъемлемой составной частью почвы. Практически все процессы, протекающие в ней, в той или иной степени связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются биология (Б2.Б.6), биология почв (Б3.В1), биогеохимия почв (Б3.Б10), почвоведение (Б2.Б5), экология (Б2.Б7), математические методы в почвоведении (Б2.В1).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.
ПК-9 (профессиональные компетенции)	профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утверждённым формам.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- теорию и принципы метагеномики;
- принципы отбора проб, сбора метаданных и их анализа;
- методы метагеномики;
- принципы функционирования микробных сообществ;
- механизмы влияния микроорганизмов на процессы в почвах;

2. должен уметь:

- самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме, используя лабораторное оборудование и приборы;
- анализировать полученные экспериментальные данные;
- самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;

3. должен владеть:

- навыками работы с лабораторным оборудованием и измерительными приборами, с литературой;
- методами получения и анализа экспериментальных данных.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- теорию и принципы метагеномики;
- принципы отбора проб, сбора метаданных и их анализа;
- методы метагеномики;
- принципы функционирования микробных сообществ;
- механизмы влияния микроорганизмов на процессы в почвах;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме, используя лабораторное оборудование и приборы;
- анализировать полученные экспериментальные данные;
- самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- навыками работы с лабораторным оборудованием и измерительными приборами, с литературой;
- методами получения и анализа экспериментальных данных.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в метагеномику. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв. Микро-организмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.	8	1-5	8	10	0	
2.	Тема 2. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.	8	6-11	8	10	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			16	20	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в метагеномику. Типы и структура нуклеиновых кислот.

Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв. Микро-организмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Введение в метагеномику. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв. Микро-организмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Тема 2. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.

практическое занятие (10 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в метагеномику. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв. Микро-организмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.	8	1-5	подготовка к коллоквиуму	18	коллоквиум
2.	Тема 2. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.	8	6-11	подготовка к коллоквиуму	18	коллоквиум
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проблемные лекции, лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, решение комплексных ситуационных заданий в рамках лабораторных практик.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в метагеномику. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв. Микро-организмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.

коллоквиум, примерные вопросы:

Введение в метагеномику. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв. Микро-организмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции

Тема 2. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.

коллоквиум, примерные вопросы:

Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль включает 5-10 минутный опрос во время лекционных занятий в виде тестирования, а также решение комплексных ситуационных заданий во время лабораторных работ с целью закрепления полученных знаний.

Промежуточный контроль осуществляется в виде написания рефератов, проведения коллоквиумов и защиты лабораторных работ.

Итоговый контроль - зачет.

Примерные темы рефератов

1. Метагеномика: ее прошлое, настоящее и будущее.
2. Носители генетической информации.
3. Выделение нуклеиновых кислот из почвы.
4. Особенности молекулярно-генетического анализа почв.
5. Определение нуклеотидной последовательности.
6. Скрининг библиотеки генов, системы блоттинга.
7. Роль микроорганизмов в почве.
8. Микробное сообщество как целостность.
9. Некультивируемые микроорганизмы.
10. Прямой молекулярный анализ почвенной биоты.
11. Технологии биосенсоров и маркерных генов.
12. Выделение нуклеиновых кислот. Выбор между ДНК и РНК для почвенных исследований.
13. Биоинформатика: создание информационных баз данных.
14. Способы обработки данных.
15. Частичный анализ микробных сообществ.

Примерные вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. "Основы метагеномики"

1. История метагеномики.
2. Перспективы метагеномики, теоретические достижения.
3. Методы метагеномики.
4. Строение нуклеиновых кислот.
5. Организация генома прокариот.
6. Организация генома простейших эукариот.
7. Репликация, транскрипция, трансляция.
8. Рекомбинация и транспозиция как базовые составляющие динамичности генома.
9. Разнообразие микроорганизмов почв.
10. Классификация микроорганизмов.
11. Физиологические группы микроорганизмов.
12. Микробное сообщество как целостность.
13. Роль микроорганизмов в почве.

14. Реакция микробных сообществ на изменения окружающей среды.
15. Некультивируемые микроорганизмы.
16. Классические методы анализа почв и методы метагеномики: плюсы и минусы.

Коллоквиум 2. "Молекулярно-генетические методы анализа почв"

1. Определение состава ДНК.
2. Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов.
3. Прямой молекулярный анализ почвенной биоты.
4. Технологии биосенсоров и маркерных генов.
5. Выделение нуклеиновых кислот. Выбор между ДНК и РНК для почвенных исследований.
6. Клонирование как метод анализа нуклеиновых кислот.
7. Геномные библиотеки и библиотеки кДНК.
8. RFLP-анализ.
9. Секвенирование.
10. Зондирование мечеными изотопами как метод анализа нуклеиновых кислот.
11. Частичный анализ микробных сообществ.
12. Электрофорез нуклеиновых кислот.
13. ПЦР-фингерпринтинг.
14. Анализ сходства микробных сообществ.
15. Биоинформатика: создание информационных баз данных.
16. Способы обработки данных.

7.1. Основная литература:

Биогеохимия, Улахович, Николай Алексеевич; Кутырева, М. П.; Бабкина, Софья Сауловна; Медянцева, Э. П., 2008г.

Улахович Н.А., Кутырева М.П., Бабкина С.С. Биогеохимия: учебно-методическое пособие для лекционного курса. [Электронный ресурс] Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2008.- 44 с Режим доступа: http://kpfu.ru/main_page?p_sub=12946
http://kpfu.ru/publication?p_id=8615

Почвоведение с основами геологии: Учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=368457>

Почвоведение: Практикум: Учебное пособие / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=368459>

7.2. Дополнительная литература:

Почвоведение с основами геологии, Колесников, С. И., 2005г.

Теория и практика химического анализа почв, Воробьева, Л. А., 2006г.

7.3. Интернет-ресурсы:

<http://arjournals.annualreviews.org> - <http://arjournals.annualreviews.org>

<http://www.elibrary.ru> - <http://www.elibrary.ru>

<http://www.hub.sciverse.com/action/home/proceed> -

<http://www.hub.sciverse.com/action/home/proceed>

<http://www.nature.com> - <http://www.nature.com>

<http://www.sciencedirect.com> - <http://www.sciencedirect.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Метагеномика почв" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для проведения лекционных занятий необходим учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой.

Для проведения лабораторных занятий необходима специализированная биогеохимическая лаборатория, оснащенная оборудованием для молекулярно-генетических исследований.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021900.62 "Почвоведение" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Алимова Ф.К. _____

Тухбатова Р.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А. _____

"__" _____ 201__ г.