

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 84948114

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) заведующий кафедрой, 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.	8	1	2	4	0	
2.	Тема 2. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв.	8	2-3	3	4	0	
3.	Тема 3. Микроорганизмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.	8	4-6	3	4	0	
4.	Тема 4. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др.	8	7-10	4	4	0	
5.	Тема 5. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.	8	11-14	4	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			16	20	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в метагеномику.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История развития метагеномики почвы. Метагеномика: ее прошлое, настоящее и будущее. Перспективы метагеномики, теоретические достижения. Основные методы и подходы метагеномики.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Получение некультивируемых образцов.

Тема 2. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Особенности выделения нуклеиновых кислот из почвенных образцов. Носители генетической информации. Строение нуклеиновых кислот. Организация генома прокариот. Организация генома простейших эукариот. Рекомбинация и транспозиция как базовые составляющие динамичности генома.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Выделение тотальной ДНК из образцов почв.

Тема 3. Микроорганизмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Микробные сообщества почв. Зависимость их состава от типа почв. Классификация микроорганизмов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Выделение грибов и бактерий различными микробиологическими методами из образцов почв. Физиологические группы микроорганизмов. Микробное сообщество как целостность. Роль микроорганизмов в почве. Реакция микробных сообществ на изменения окружающей среды. Некультивируемые микроорганизмы. Классические методы анализа почв и методы метагеномики: плюсы и минусы.

Тема 4. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Молекулярно - генетический анализ - как основной подход в метагеномики почв. Основные бимаркеры и биосенсоры. Определение состава ДНК. Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов. Прямой молекулярный анализ почвенной биоты. Технологии биосенсоров и маркерных генов. Выделение нуклеиновых кислот. Выбор между ДНК и РНК для почвенных исследований. Клонирование как метод анализа нуклеиновых кислот.

практическое занятие (4 часа(ов)):

ПЦР - анализ.

Тема 5. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Биоинформатические методы в метагеномики почв.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Освоение основных биоинформатических моделей.

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.	8	1	подготовка к реферату	7	реферат
2.	Тема 2. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв.	8	2-3	подготовка к реферату	7	реферат
3.	Тема 3. Микроорганизмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.	8	4-6	подготовка к коллоквиуму	7	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др.	8	7-10	подготовка к коллоквиуму	7	коллоквиум
5.	Тема 5. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.	8	11-14	подготовка к зачёту	8	зачёт
	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.

реферат , примерные темы:

Основные методы метагеномики. Метагеномика: ее прошлое, настоящее и будущее. Носители генетической информации.

Тема 2. Типы и структура нуклеиновых кислот. Использование нуклеиновых кислот для анализа разнообразия почв.

реферат , примерные темы:

ДНК - микробные ассоциаты из разных горизонтов почв. Выделение нуклеиновых кислот из почвы. Особенности молекулярно-генетического анализа почв. Определение нуклеотидной последовательности. Скрининг библиотеки генов, системы блоттинга.

Тема 3. Микроорганизмы как важные компоненты почвы, их разнообразие и функции.

коллоквиум , примерные вопросы:

Разнообразие микроорганизмов в почве. Роль микроорганизмов в почве. Микробное сообщество как целостность. Некультивируемые микроорганизмы.

Тема 4. Молекулярно-генетические методы анализа почв: прямой молекулярный анализ почвенной биоты; технологии биосенсоров и маркерных генов и др.

коллоквиум , примерные вопросы:

Основные молекулярно -генетические методы. Прямой молекулярный анализ почвенной биоты. Технологии биосенсоров и маркерных генов. Выделение нуклеиновых кислот. Выбор между ДНК и РНК для почвенных исследований.

Тема 5. Управление данными: создание баз данных; способы обработки и анализа данных, биоинформатика и статистика.

зачёт, примерные вопросы:

Биоинформатика как инструмент в метагеномики почв. Биоинформатика: создание информационных баз данных. Способы обработки данных. Частичный анализ микробных сообществ.

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 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:

Почвоведение, Вальков, Владимир Федорович;Казеев, Камиль Шагидуллоевич;Колесников, Сергей Ильич, 2013г.

Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия, Добровольский, Глеб Всеволодович;Чернов, Иван Юрьевич;Бобров, А. А., 2011г.

Молекулярная биология, Спирин, Александр Сергеевич, 2011г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис, 2012г.

1) Экологические основы природопользования: Учебное пособие / В.Ф. Протасов. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 304 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=197844>

2) Экология: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=368481>

7.2. Дополнительная литература:

Дыхание почвы, Наумов, Алексей Владимирович, 2009г.

Микроорганизмы природных биоценозов для биоремедиации почв и водных объектов Сибири, загрязненных нефтепродуктами, Емельянова, Елена Константиновна, 2009г.

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 "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.