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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Микробный метаболизм ксенобиотиков М2.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Зиганшин А.М.

Рецензент(ы):
Зеленихин П.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 849424014

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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) доцент, к.н. (доцент) Зиганшин А.М. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Ayrat.Ziganshin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса "микробный метаболизм ксенобиотиков" является знакомство с основами химического строения и микробных превращений соединений неприродного происхождения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Рассматриваются закономерности биотехнологических процессов, типовые задачи и новейшие методы решения проблем окружающей среды, включая микробную биодеградацию контаминантов различных классов опасности.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	Обучающийся способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Обучающийся глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специ-альных дисциплин магистерской программы.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Обучающийся знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Обучающийся самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические ис-следования при решении конкретных задач по специализации с использованием совре-менной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения курса магистрант должен приобрести знания в области химического строения различных групп неприродных экологически опасных веществ, должен знать химические реакции метаболических превращений ксенобиотиков, факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на экологические системы, и гены, ответственные за биодеградацию неприродных соединений. Магистрант должен овладеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности; быть способным обрабатывать научные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся данных научной литературы; уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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. Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов.	2		2	0	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.	2		2	0	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков.	2		2	4	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.	2		4	6	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков и их утилизации в качестве источников питания.	2		0	2	0	отчет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			10	12	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химические основы строения и метаболических превращений веществ неприродного происхождения. Электронное строение атома. Химическая связь. Разновидности химических связей. Типы химических реакций. Скорость химических реакций. Классификация опасных соединений по химическому строению, происхождению, целевому назначению, условиям воздействия. Общие черты поллютантов.

Тема 2. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность: размеры и конформация молекул, растворимость, кислотно-основные свойства, стабильность в среде, наличие реактивных групп. Доступность ксенобиотиков для вовлечения в метаболические процессы. Биодеградабельные и персистентные ксенобиотики. Следствия химической модификации молекулы ксенобиотика.

Тема 3. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Микроорганизмы-деструкторы. Смешанные популяции. Подбор штаммов-деструкторов. Рекомбинантные микроорганизмы-деструкторы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Плазмиды. Классификация плазмид. Свойства плазмид биодеградации.

Тема 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Биодеградация поверхностно-активных веществ, полициклических ароматических углеводородов, взрывчатых веществ, пестицидов и синтетических красителей.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Разложение нефтепродуктов микроорганизмами. Факторы, от которых зависит эффективность биодеградации. Участие различных биологических систем. Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений.

Тема 5. Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков и их утилизации в качестве источников питания.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков и их утилизации в качестве источников питания.

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. Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов.	2		подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
2.	Тема 2. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.	2		подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
3.	Тема 3. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков.	2		подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
4.	Тема 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.	2		подготовка к контрольной работе	40	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков и их утилизации в качестве источников питания.	2		подготовка к отчету	6	отчет
	Итого				86	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Активные формы проведения практических занятий (работа в парах).
2. Проведение круглых столов.
3. Интенсивная внеаудиторная работа.
4. Компьютерные симуляции.

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

Тема 1. Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Электронное строение атома. Разновидности химических связей. 2. Типы химических реакций. Скорость химических реакций. 3. Общее представление о токсикантах и ксенобиотиках. 4.Опасные вещества биологического происхождения и поллютанты химического происхождения.

Тема 2. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для популяции человека и природных биотических сообществ? 2. Способы классификации токсичных соединений. 3. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. 4. Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность. 5. Группы поллютантов в зависимости от их стабильности в организме и биосфере. 6. Что является следствием химической модификации молекулы ксенобиотиков?

Тема 3. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Биологические системы, осуществляющие биотрансформацию ксенобиотиков. 2. В чем заключается роль внехромосомных генетических элементов в биотрансформации и минерализации ксенобиотиков?

Тема 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Разложение нефти и нефтепродуктов микроорганизмами. 2. Биодеградация поверхностно-активных веществ. 3. Микробный метаболизм полициклических ароматических углеводородов. 4. Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений. 5. Биодеградация пестицидов. 6. Метаболизм взрывчатых веществ микроорганизмами. 7. Метаболизм синтетических красителей.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 5. Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков и их утилизации в качестве источников питания.

отчет , примерные вопросы:

1. Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Электронное строение атома. Разновидности химических связей.
2. Типы химических реакций. Скорость химических реакций.
3. Общее представление о токсикантах и ксенобиотиках.
4. Опасные вещества биологического происхождения и поллютанты химического происхождения.
5. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для популяции человека и природных биотических сообществ?
6. Способы классификации токсичных соединений.
7. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы.
8. Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность.
9. Группы поллютантов в зависимости от их стабильности в организме и биосфере.
10. Что является следствием химической модификации молекулы ксенобиотиков?
11. Биотрансформация ксенобиотиков. Реакции окисления.
12. Биотрансформация ксенобиотиков. Реакции восстановления.
13. Биотрансформация ксенобиотиков. Реакции деградации.
14. Биотрансформация ксенобиотиков. Реакции конъюгации.
15. Биотрансформация ксенобиотиков. Дегалогенирование.
16. Биологические системы, осуществляющие биотрансформацию ксенобиотиков.
17. В чем заключается роль внехромосомных генетических элементов в биотрансформации и минерализации ксенобиотиков?
18. Разложение нефти и нефтепродуктов микроорганизмами.
19. Биодеградация поверхностно-активных веществ (ПАВ).
20. Микробный метаболизм полициклических ароматических углеводородов (ПАУ).
21. Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений.
22. Деградация феноксиалкилкарбоновых кислот, хлорированных алифатических кислот при участии микроорганизмов.
23. Биодеструкция карбаматов, производных мочевины, производных триазинов.
24. Биоразложение тиокарбаматов, дипиридилов, фосфорорганических соединений.
25. Метаболизм взрывчатых веществ микроорганизмами.
26. Цикл трикарбоновых кислот как универсальный механизм завершения катаболизма ксенобиотиков.

7.1. Основная литература:

1) Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Текст] / А.Е. Кузнецов и др. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Т. 1. - 629 с.

2) Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Текст] / А.Е. Кузнецов и др. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Т. 2. - 485 с.

3) Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Текст] / А.Е. Кузнецов и др. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Т. 1. - 629 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8793

4) Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Текст] / А.Е. Кузнецов и др. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Т. 2. - 485 с. //http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8794

7.2. Дополнительная литература:

1) Нетрусов, А.И. Экология микроорганизмов [Текст] / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. - М.:Издательский центр "Академия", 2004. - 272 с.

2) Емцев, В.Т. Микробиология [Текст] / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - М.:Дрофа, 2006. - 444 с.

3) Звягинцев, Д.Г. Биология почв. [Текст] / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. - М.: Изд-во МГУ, 2005. - 445 с.

4) Умаров, М.М. Микробиологическая трансформация азота в почве [Текст] / М.М. Умаров, А.В Кураков, А.Л. Степанов. - М.:Геос, 2007. - 138 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Электронный ресурс] / А.Е. Кузнецов и др. ? Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Т. 2. - 485 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8794

Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Электронный ресурс] / А.Е. Кузнецов и др. ? Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. Т. 1. - 629 с. - http://e.lanbook.com/view/book/8793/

Микробиология и биотехнология [Электронный ресурс] - http://onu.edu.ua/ru/science/sp/mbbt/

Микробиология [Электронный ресурс] - http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1012638

Прикладная биохимия и микробиология [Электронный ресурс] - http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Микробный метаболизм ксенобиотиков" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекционные и практические занятия обеспечены компьютерным проектором и ноутбуком.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):
Зиганшин А.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Зеленихин П.В. _____
"__" _____ 201 __ г.