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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Микробный метаболизм ксенобиотиков Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Зиганшин А.М.
Рецензент(ы): Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

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

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Зиганшин А.М. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), ayrat.ziganshin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-7	готовностью осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

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 микроорганизмами, 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. Должен обладать способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия; способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы; готовностью осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов; способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам; способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Микробиология и вирусология)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

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

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

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов.	2	2	0	0	10
2.	Тема 2. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.	2	2	0	0	10
3.	Тема 3. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков.	2	2	4	0	10
4.	Тема 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.	2	4	8	0	20
	Итого		10	12	0	50

4.2 Содержание дисциплины

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

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.

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.

Микроорганизмы-деструкторы различных ксенобиотиков (бактерии, грибы). Микробные сообщества в биотрансформации и биодеградации различных загрязнителей. Подбор штаммов-деструкторов для биодеградации определенных неприродных соединений. Рекомбинантные микроорганизмы-деструкторы некоторых неприродных соединений.

Тема 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.

Биологическая конверсия, трансформация, деградация различных ксенобиотиков, в частности, синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ), полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), взрывчатых веществ, пестицидов, синтетических красителей, а также и других поллютантов (загрязняющих веществ).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-2 , ПК-7	1. Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов. 4. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков.
2	Контрольная работа	ПК-3	2. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.
3	Контрольная работа	ПК-1	3. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков.
	Экзамен	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 4

1. Химическая связь.
2. Кинетика химических реакций.
3. Типы химических реакций.
4. Общее представление о токсикантах и ксенобиотиках.
5. Токсические вещества биологического происхождения и поллютанты химического происхождения.
6. Классификация опасных соединений по химическому строению, происхождению, целевому назначению, условиям воздействия. Общие черты поллютантов.
7. Классификация опасных соединений по химическому строению.
8. Классификация опасных соединений по происхождению.
9. Классификация опасных соединений по целевому назначению.
10. Классификация опасных соединений по условиям воздействия.
11. Микробная деградация различных ксенобиотиков.

2. Контрольная работа

Тема 2

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.

3. Контрольная работа

Тема 3

Микроорганизмы-деструкторы различных ксенобиотиков (бактерии, грибы). Микробные сообщества в биотрансформации и биодеградации различных загрязнителей. Подбор штаммов-деструкторов для биодеградации определенных неприродных соединений. Рекомбинантные микроорганизмы-деструкторы некоторых неприродных соединений.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для популяции человека и природных биотических сообществ?
2. Способы классификации токсических соединений.
3. Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность.
4. Группы поллютантов в зависимости от их стабильности в организме и биосфере.
5. Подбор штаммов-деструкторов.
6. Биодеградация синтетических поверхностно-активных веществ.
7. Биодеградация полициклических ароматических углеводородов.
8. Биодеградация взрывчатых веществ.
9. Биодеградация пестицидов.
10. Биодеградация синтетических красителей.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2 3	15 15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1) Пучкова, Т.А. Биотехнология очистки промышленных отходов : пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-31 01 01 'Биология (по направлениям)' [Текст] / Т.А. Пучкова // Минск : БГУ, 2018 . 174, [1] с.. Библиогр.: . ISBN 978-985-566-529-9 ((в обл.)) , 120. http://www.bio.bsu.by/microbio/kursy_biotehnologiya_ochistki_othodov.html

7.2. Дополнительная литература:

1) Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-1400-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/4872 (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Том 1 - 2012. - 629 с. - ISBN 978-5-9963-1051-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/8793 (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Том 2 - 2012. - 485 с. - ISBN 978-5-9963-1052-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/8794 (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) 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.

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

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс] - https://e.lanbook.com/book/4872#book_name

Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Электронный ресурс] - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8793

Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Электронный ресурс] - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8794

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Магистранту необходимо конспектировать лекции по данной дисциплине, приобрести знания в области химического строения различных групп неприродных экологически опасных веществ, он должен знать химические реакции метаболических превращений ксенобиотиков микроорганизмами, факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на экологические системы.
практические занятия	Магистрант должен обладать способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия, а также способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы.
самостоя-тельная работа	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.
контрольная работа	Магистрант должен владеть материалом по теме работы, показать аналитические способности, показать владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий по выполнению полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, уметь использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы.
устный опрос	Магистрант должен уметь выступать с докладами, сообщениями, участвовать в дискуссии, отвечать на вопросы преподавателя, обладать способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры.
экзамен	Целью экзамена является завершение курса изучения дисциплины - "Микробный метаболизм ксенобиотиков", оценить уровень полученных студентом знаний. Для этого магистрант должен получить глубокое знание учебно-программного материала, уметь свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, получить знания в области контроля микробных процессов деструкции, планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов, проявлять творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Микробный метаболизм ксенобиотиков" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Микробный метаболизм ксенобиотиков" 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 оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Микробиология и вирусология".