

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

_____ В.В. Лысак

«_____» _____ 2012 г.

Регистрационный № УД- 444/25 р.

Ксенобиология

Учебная программа (рабочий вариант) для специальностей

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

1-33 01 01 Биоэкология

Факультет _____ биологический _____

(название факультета)

Кафедра _____ физиологии и биохимии растений _____

(название кафедры)

Курс (курсы) _____ 5 _____

Семестр (семестры) _____ 9 _____

Лекции _____ 22 _____

(количество часов)

Экзамен _____ 9 _____

(семестр)

Практические (семинарские)

Зачет _____

занятия _____

(семестр)

(количество часов)

Лабораторные

Курсовой проект (работа) _____

занятия _____ 24 _____

(семестр)

(количество часов)

КСР _____ 8 _____

(количество часов)

Всего аудиторных

часов по дисциплине _____ 54 _____

(количество часов)

Всего часов

Форма получения

по дисциплине _____ 156 _____

высшего образования _____ дневная _____

(количество часов)

Составил(а) В.М. Юрин, д.б.н, профессор

(И.О. Фамилия, степень, звание)

2012 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Ксено-биология», *30.05.12* *рег. № Т.Д-С. 422 / т.ч.*

программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
физиологии и биохимии растений

(название кафедры)

25.05.2012 г., протокол № 16

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

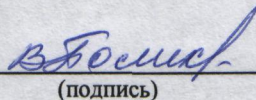

(подпись)

В.В. Демидчик
(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией
биологического факультета

29 мая 2012г. протокол № 9
(дата, номер протокола)

Председатель


(подпись)

В.Д. Поликсенова
(И.О.Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Масштабы и причины химического загрязнения биосферы. Основные типы глобального химического загрязнения, их токсикологическая и экологическая характеристики. Предмет ксенобиологии. Основные проблемы и задачи современной ксенобиологии. Связь ксенобиологии с другими науками. Объекты ксенобиологии. Виды ксенобиотиков.

Биологическая активность чужеродных соединений

История поиска биологически активных веществ. Формирование представлений о биологической активности веществ, разнообразие видов и классификация ксенобиотиков по видам биологической активности. Понятие о токсическом действии ксенобиотиков; приемы классификации. Ионизация, ее природа, константа и степень ионизации, связь с биологической активностью веществ. Соотношение между структурой и биологической активностью ксенобиотиков (химикобиологические закономерности). Роль биологически активных веществ в будущем и прогнозы их использования.

Механизмы мембранотропного действия ксенобиотиков

Плазматическая мембрана - первичная мишень действия ксенобиотиков. Мембраноактивные структуры. Концепция рецепторов. Принцип Эрлиха. Мембранотропные эффекты. Типы мембранотропности ксенобиотиков и химические связи, определяющие взаимодействие ксенобиотика с мембраноактивными структурами. Поверхностные явления на разделе фаз воздух - вода, масло - вода.

Развитие биологической реакции: кинетика и равновесие

Общие закономерности. Адсорбция. Изотермы Ленмюра. Зависимость доза-эффект. Основные этапы: связывание молекул эффектора с мембраноактивными (рецепторными) структурами и «пострецепторное» развитие реакции; условия доступа и взаимодействия эффектора с активными центрами, стехиометрия и кооперативность связывания. Модель «биофазы». Многоканальная система передачи сигнала. Особенности мембранотропных эффектов и развитие реакции на действие поверхностно-активных веществ.

Антагонизм и синергизм

Основные закономерности и механизмы, лежащие в основе этих эффектов. Типы антагонизмов: конкурентный, химический, бесконкурентный, смешанный, функциональный, физический. Механизмы взаимодействия агонистов и антагонистов с мембранными структурами. Примеры антагонизма и синергизма разных ксенобиотиков.

Поступление и выведение ксенобиотиков

Механизмы транспорта: пассивная и облегченная диффузия, активный перенос, редокс-цепи, пиноцитоз и фагоцитоз. Структурное строение отдельных транспортных систем биологических мембран (канал, переносчик, помпа). Проницаемость мембран к различным веществам. Коэффициенты проницаемости и распределения. Влияние ксенобиотиков на барьерно-транспортные свойства мембраны и физико-химические характеристики цитоплазмы. Пути поступления и выведения ксенобиотиков.

Биотрансформация органических ксенобиотиков

Общая схема процесса биотрансформации. Основные реакции метаболизма ксенобиотиков: окисление, восстановление, гидролиз, дегалогенирование, конъюгация. Принципы функционирования ферментативных систем. Характеристика ферментов, катализирующих метаболизм ксенобиотиков. Особенности ферментов, участвующих в реакциях окисления. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков. Особенности метаболизма ксенобиотиков у различных организмов.

Неорганические ксенобиотики

Металлы в живых системах и их биоцидные эффекты. Двухфазность реакции на действие тяжелых металлов. Хелатообразование и снижение токсических эффектов. Количественные аспекты связывания металлов лигандами. Перспективы применения хелатообразующих соединений. Примеры биотрансформации неорганических соединений (неорганическая ртуть, цианиды, арсенаты и др.).

Биоаккумуляция ксенобиотиков

Коэффициенты накопления. Одно- и многокомпарментные системы. Однократное и многократное дозирование. Факторы, влияющие на аккумуляцию ксенобиотиков организмами (устойчивость, площадь поверхности, распределение веществ, биологические эффекты, цепь питания), классификация, характеристика.

Избирательность действия ксенобиотиков

Определение понятия избирательности. Факторы, определяющие избирательность: различия в распределении, биохимические и цитологические. Характеристика основных механизмов, обеспечивающих функционирование факторов избирательности. Избирательное действие и успехи применения избирательно токсических агентов.

Поведение ксенобиотиков в экосистемах: взаимодействие биотических и абиотических факторов

Судьба ксенобиотиков в биогеоценозах. Роль физико-химических факторов в превращениях ксенобиотиков в окружающей среде. Персистентные и неразлагающиеся ксенобиотики. Экологическая опасность биоразрушаемых и остатков неразложившихся ксенобиотиков, опасность сублетальных концентраций.

Тестирование биологических активностей ксенобиотиков

Общие представления о скрининге и мониторинге. Структурная организация системы испытания ксенобиотиков на биологические активности. Выбор тест-объектов и тест-реакций. Принцип биологического эпиморфизма. Разработка основ промышленного, сельскохозяйственного и экологического видов мониторинга на основе техники биологического испытания ксенобиотиков.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
1	Введение в предмет	2				
2	Биологическая активность ксенобиотиков	2		4		10
3	Мембранотропное действие ксенобиотиков	4		12	4	20
4	Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны	2				
5	Биотрансформация органических ксенобиотиков	2		4		20
6	Неорганические ксенобиотики	2				15
7	Биоаккумуляция ксенобиотиков	2				5
8	Избирательное действие ксенобиотиков	2				5
9	Поведение ксенобиотиков в экосистемах	2		4	4	15
10	Тестирование биологической активности ксенобиотиков	2				12
	Итого	22		24	8	102

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в предмет Предмет, основные проблемы и задачи современной ксенобиологии. Связь с другими науками. Масштабы загрязнения. Классификация веществ по типам загрязнения. История поиска биологически активных соединений.	2				Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 2,8 ЛД 2	
2	Биологическая активность ксенобиотиков Основные представления о биологической активности ксенобиотиков. Разнообразие видов биологической активности. Понятие о токсическом действии ксенобиотиков. Приемы классификации. Ионизация и биологическая активность веществ. Соотношение между структурой и биологической активностью ксенобиотиков.	2		4		Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 2,8 ЛД 2,5,8	
3	Мембранотропное действие ксенобиотиков Мембранотропные эффекты. Виды мембранотропного действия и типы мембранотропности ксенобиотиков. Рецепторы. Типы химических связей. Антагонизм и синергизм ксенобиотиков. Процессы связывания молекул ксенобиотиков с активными сайтами мембран. Модификация мембран амфифильными веществами.	4		4		Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 7,8 ЛД 2,4,7	
4	Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны Пассивный, активный транспорт ксенобиотиков, об-	2		4	4	Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 5,7,8 ЛД 1,2,7	Письменная контрольная работа

	легченная диффузия, пиноцитоз. Коэффициенты проницаемости и распределения. Пути поступления. Влияние ксенобиотиков на физико-химические свойства цитоплазмы, транспортно-барьерные функции плазматических мембран							
5	Биотрансформация органических ксенобиотиков Основные реакции и ферменты метаболизма ксенобиотиков. Особенности метаболизма, поступления и экскреции ксенобиотиков у разных организмов. Факторы, влияющие на биопревращения ксенобиотиков.	2		4		Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 3,4,5 ЛД 1,3	
6	Неорганические ксенобиотики Металлы, передвижение и накопление в организмах. Хелатообразование. Механизмы биологического действия хелатообразующих агентов. Реакции биотрансформации.	2				Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 2,8 ЛД 2	
7	Биоаккумуляция ксенобиотиков Коэффициенты накопления. Однократное и многократное дозирование. Факторы, влияющие на биоаккумуляцию ксенобиотиков	2				Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 4,5,6 ЛД 3	
8	Избирательное действие ксенобиотиков Понятие избирательности. Факторы и механизмы, определяющие избирательность. Применение избирательно токсических агентов.	2				Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 1 ЛД 5	
9	Поведение ксенобиотиков в экосистемах Влияние физико-химических факторов, экологическая опасность биоразрушаемых и остатков неразложившихся ксенобиотиков, опасность сублетальных концентраций	2			4	Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 6,8 ЛД 5,8	Письменная контрольная работа
10	Тестирование биологической активности ксенобиотиков Общие представления о скрининге и мониторинге, основные принципы. Выбор тест-объектов, тест-реакций, стандартизация. Принцип биологического эпиморфизма. Оценка первичной биологической опасности ксенобиотиков, примеры использования в прикладных задачах.	2		4		Рисунки, таблицы, схемы для кодоскопа	ЛО 6,8 ЛД 8 ЛО 2,6,8 ЛД 5,8	

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Список литературы	Год издания
Основная (ЛО)		
1.	<i>Альберт А.</i> Избирательная токсичность / А. Альберт. М.: Медицина (в двух томах)	1989
2.	<i>Баренбойм Г.М.</i> Биологически активные вещества. Новые принципы поиска / Г.М. Баренбойм, А.Г. Маленков. М.: Наука.	1986
3.	<i>Головенко Н.Я.</i> Сравнительная биохимия чужеродных соединений / Н.Я. Головенко, Т.Л. Карасева. Киев: Наукова думка	1983
4.	<i>Дурмишидзе С.В.</i> , Биотрансформация ксенобиотиков в растениях / С.В. Дурмишидзе, Т.В. Девриани, Х.А. Кахнивашвили, О.А. Буадзе. Тбилиси: Мецниереба	1988
5.	<i>Парк В.Ф.</i> Биохимия чужеродных соединений / В.Ф. Парк. М.: Медицина	1973
6.	<i>Телитченко М.М.</i> Введение в проблемы биохимической экологии / М.М. Телитченко, С.С. Остроумов. М.: Наука.	1990
7.	<i>Щербаков В.Г.</i> Биохимия / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова и др. СПб.: ГИОРД.	2003
8.	<i>Юрин В.М.</i> Основы ксенобиологии. Учебное пособие / В.М. Юрин Мн.: БГУ	2001
Дополнительная (ЛД)		
1	<i>Головенко Н.Я.</i> Механизмы реакций метаболизма ксенобиотиков в биологических мембранах / Н.Я. Головенко. Киев.: Наукова думка	1981
2	<i>Ониани Д.</i> Ксенофитотоксикология: Учебное пособие / Д. Ониани, В. Юрин, А. Кудряшов. Тбилиси	2002
3	<i>Квесититадзе Г.И.</i> Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях / Г.И. Квесититадзе, Г.А. Хатисашвили, Т.А. Садунишвили, З.Г. Евстигнеева. М.: Наука	2005
4	<i>Комиссаров И.В.</i> Элементы теории рецепторов в молекулярной фармакологии / И.В. Комиссаров. М.: Медгиз	1969
5	<i>Остроумов С.А.</i> Введение в биохимическую экологию / С.А. Остроумов. М.: МГУ	1986
6	<i>Угрехелидзе Д.Ш.</i> Поступление и детоксикация органических ксенобиотиков в растениях / Д.Ш. Угрехелидзе, С.В. Дурмишидзе. Тбилиси.	1984
7	<i>Харборн Д.П.</i> Введение в экологическую биохимию / Д.П. Харборн. М.: Мир	1985

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Идентификация и классификация ксенобиотиков по цветным химическим реакциям – 4 ч
2. Методы качественного анализа ксенобиотиков в биологических объектах – 4 ч
3. Количественное определение ксенобиотиков в биологических объектах – 4 ч
4. Влияние ксенобиотиков на физико-химические свойства цитоплазмы – 4 ч
5. Мембранотропные свойства ксенобиотиков – 4 ч
6. Ионизация и биологическая активность ксенобиотиков – 4 ч

КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(тема)

1. Биологическая активность ксенобиотиков. Механизмы мембранотропного действия ксенобиотиков. Взаимодействие ксенобиотиков с биологическими мембранами
2. Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны. Поведение ксенобиотиков в экосистемах.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 200_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине