



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра зоологии позвоночных и экологии



Декан биолого-почвенного факультета
А.Н. Матвеев "15" апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.13.01 «**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ**»

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Тип образовательной программы: прикладной бакалавриат

Профиль «Экологическая экспертиза»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель _____ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологии
позвоночных и экологии:

Протокол № 7
От «26» марта 2019 г.

Зав. кафедрой _____ А. Н. Матвеев

Иркутск 2019 г.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):	2
2. Место дисциплины в структуре ОПОП:	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины:	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	4
5. Содержание дисциплины (модуля).....	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются.	5
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
6.1. План самостоятельной работы студентов	9
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	13
а) основная литература:	13
б) дополнительная литература	13
в) программное обеспечение	13
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	13
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
10. Образовательные технологии.....	14
11. Оценочные средства (ОС).....	15

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью данной дисциплины является ознакомление студентов с основными представлениями экологической токсикологии: о влиянии токсических веществ на экосистемы различного иерархического уровня и о судьбе токсикантов в организмах и в экосистемах.

Задачи дисциплины:

- изучение современного состояния и перспектив развития экологической токсикологии как науки
- ознакомление слушателей:
 - ✓ с экологическим нормированием и экологическим мониторингом;
 - ✓ с популяционной экотоксикологией;
 - ✓ с экотоксикологией сообществ;
 - ✓ с методами исследования экологической токсикологии и биологическими последствиями подобного взаимодействия.
- приобретение студентами навыков самостоятельного поиска и анализа источников, содержащих сведения по экологической токсикологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.13.01 «Экологическая токсикология» относится к профессиональному циклу и является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана по профилю «Экологическая экспертиза» (5 семестр). Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Экология», «Органическая химия», «Биохимия», и является основой при изучении последующих предметов, рассматривающих вопросы токсикологической оценки качества природных сред, а также процессов, происходящих в окружающей среде под воздействием экотоксикантов («Биологический контроль природных сред», «Биохимические основы действия токсикантов»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-8: владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и термины экологической токсикологии;
- особенности использования животных, растений и микроорганизмов в биологическом мониторинге;
- особенности воздействия поллютантов разной природы на тест-объекты и принципы формирования ответной реакции организмов;

Уметь:

- различать основные подходы и методы токсикометрии;

- подбирать необходимые методики биологического контроля, соответствующие целям оценки природной среды;
- использовать методы биотестирования и биоиндикации для оценки качества природной среды.

Владеть:

- навыками документирования и интерпретации результатов оценки токсического действия экотоксикантов;
- навыками применения данных биологического контроля при составлении научно-обоснованного экологического прогноза

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов /зачётных единиц	Семестры			
		5	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	56/1,55	56/1,55	-	-	-
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	11/0,30	11/0,30	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18/0,33	18/0,33	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36/1	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
КСР	2/0,05	2/0,05	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	16/0,44	16/0,44	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат	16/0,44	16/0,44	-	-	-
Доклад с презентацией	-	-	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-	-	-	-
Письменные работы	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет			
Контактная работа (всего)	56/1,55	56/1,55	-	-	-
Общая трудоемкость	часы	72	72	-	-

зачетные единицы	2	2	-	-	-
------------------	---	---	---	---	---

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются.

Общее содержание программы (по всем темам)

Введение. Содержание, предмета и задачи курса «Экологическая токсикология». Определение понятия «токсикант». Связь с другими научными дисциплинами. Краткая история развития токсикологии.

Тема 1. Оценка экологической опасности химического загрязнения. Биоиндикация содержания вредных веществ в окружающей среде. Биологические тесты при оценке химического загрязнения объектов внешней среды. Биологический мониторинг.

Тема 2. Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды. Гигиеническое регламентирование химических веществ в объектах окружающей среды. Биохимические исследования при оценке токсичности химических веществ. Патоморфологические исследования при токсикологической оценке химических веществ. Гигиеническая регламентация химических веществ для разных экспозиций. Гигиеническая оценка опасности загрязнения кожи вредными химическими веществами. ПДК химических веществ в атмосфере населенных мест. ПДК химических веществ в воде водоемов. Гигиеническая регламентация загрязнения почвы. Об экономической регламентации уровня загрязнения окружающей среды. Допустимые остаточные количества химических веществ в пищевых продуктах. Оценка отдаленных последствий действия химических веществ при их гигиеническом нормировании.

Тема 3. Комбинированное и комплексное действие химических веществ. Общая характеристика основных видов комбинированного действия ядов. Методы изучения комбинированного действия ксенобиотиков. Возможность прогнозирования характера комбинированного действия химических веществ. Основные виды комбинированного действия ядов. Комплексное действие химических веществ. Оценка степени опасности химических веществ при комбинированном действии ядов. Токсический эффект при совместном воздействии факторов производственной среды

Тема 4. Промышленная и сельскохозяйственная токсикология Токсикологическая характеристика основных промышленных ядов. Профилактика профессиональных отравлений. Сельскохозяйственная токсикология.

Тема 5. Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ. Формы проявления токсического действия на разных уровнях биологической организации, нарушение пластического и энергетического обмена. Нарушение физиологических функций. Механизм действия наиболее типичных токсических соединений. Специфика воздействия веществ аналогов клеточных метаболитов образующих ковалентные и ионные связи с рецепторами. Антагонисты метаболитов, не являющиеся их аналогами. Избирательная токсичность. Биохимические, цитогенетические основы избирательной токсичности. Противоядия. Антидоты прямого действия. Физический (физико-химический) антагонизм. Химический антагонизм. Антидоты непрямого действия. Функциональный антагонизм. Конкурентный, независимый и неконкурентный антагонизм. Биохимические изменения в организмах при действии некоторых загрязнителей. Тиоловые яды и их противоядия. Основные токсиканты, выступающие в роли тиоловых ядов и реакции их взаимодействия с сульф-

гидрильными группами. Токсичность цианидов и антицианиды. Гемоглобин, яды и противоядия. Механизм токсичного действия окиси углерода.

Яды, метгемоглобинообразователи и их антидоты. Токсичность тяжелых металлов. Металлы в живой клетке. Антагонизм, синергизм и аддитивное действие катионов и анионов. Двухфазный эффект при действии на организм тяжелых металлов. Биохимические различия, обуславливающие избирательность токсичного действия тяжелых металлов. Влияние на токсичность металлов хелатообразователей и причины различий в хелатирующей способности различных лигандов. Механизмы биологического действия лигандов.

Кооперативный эффект, эффект распределения. Влияние на нервный импульс фосфорорганических соединений. Яды блокаторы пиридоксальных ферментов. Повреждение мембран поверхностно активными веществами. Токсичность в гомологических рядах. Алкилирующие агенты. Летальный синтез и летальное включение. Значение для токсичности свободных радикалов. Токсичность активных форм кислорода. Отношение организмов к ядам (чувствительность и устойчивость). "Мозаичность" реагирования организма на токсикант. Фазность токсического эффекта. Токсикологическая оценка концентрации (концентрации ЛК5, ЛК25, ЛК50, ЛК75, ЛК100) и ее относительность. Чувствительность различных стадий онтогенеза. Мутагенное и тератогенное действие токсикантов. Факторы влияющие на выживаемость организмов при токсическом воздействии. Поиск связи ранних и отдаленных эффектов для особи и популяции. Проблемы адаптации к токсикантам.

Тема 6. Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение. Поступление в организм и распределение химических веществ в организме. Транспорт ксенобиотика в организме. Распределение и депонирование. Метаболизм ксенобиотиков. Выделение ксенобиотиков из организма. Общие вопросы токсикокинетики.

Тема 7. Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков. Связь токсичности веществ с некоторыми их химическими и физико-химическими характеристиками. Понятия о мишенях и о рецепторах. Биологическая активность не связанная со структурой. Принцип Фергюсона: Биологические депресанты и структурно специфичные агенты. Основные следствия из концепции Фергюсона. Полярность молекул и их проницаемость через биологические мембраны. Влияние гидрофильных и гидрофобных свойств токсикантов на их накопление и токсичность. Закономерности действия депресантов в пределах гомологических рядов. Роль в токсичности соединений стерических факторов, хелатообразования, ионизации, электроно-донорных и электроно-акцепторных свойств. Избирательность действия токсических веществ и ее относительность. Избирательность за счет различий поведения вещества в водной среде, их накопления и условий токсического действия на уровне организма, популяции и биоценоза.

Тема 8. Вредные вещества в окружающей среде. Закономерности поведения химических веществ в окружающей среде. Распределение химических веществ в окружающей среде. Влияние промышленных комплексов на окружающую среду, на загрязнение воздуха, природных вод и почвы. Охрана почвы и воды от загрязнения химическими веществами. Проблема кислотных дождей. Загрязнение окружающей среды сельскохозяйственным производством: поверхностные воды, подземные воды, почва. Влияние на окружающую среду автомобильного, водного и железнодорожного транспорта. Отдаленные последствия химического загрязнения окружающей среды. Влияние на здоровье населения. Опасность отравления продуктами бытовой химии и лекарственными препаратами.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		3	5	6	7				
1.	Биохимические основы действия токсикантов	3	5	6	7				
2.	Социально опасные токсиканты	4	5	6	8				
3.	Санитарно-техническая токсикология	2	4	8					

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.		Введение.	2	-	-	-	-	2
2.		Тема 1. Оценка экологической опасности химического загрязнения.	2	2	-	-	2	6
3.		Тема 2. Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды	2	4	-	-	2	8
4.		Тема 3. Комбинированное и комплексное действие химических веществ.	2	4	-	-	2	8
5.		Тема 4. Промышленная и сельскохозяйственная токсикология.	2	4	-	-	2	8
6.		Тема 5. Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ (ксенобиотиков).	2	4	-	-	2	8
7.		Тема 6. Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение	2	4	-	-	2	8

8.	Тема 7. Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков.	2	6	-	-	2	10
9.	Тема 8. Вредные вещества в окружающей среде.	2	8	-	-	2	12

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Оценка экологической опасности химического загрязнения.	Оценка экологической опасности химического загрязнения.	1	Устный опрос ВСР 1-15	ПК-8
2.	Тема 2. Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды	Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды	2	Устный опрос ВСР 16-20	ПК-8
3.	Тема 3. Комбинированное и комплексное действие химических веществ.	Комбинированное и комплексное действие химических веществ	2	Устный опрос	ПК-8
4.	Тема 4. Промышленная и сельскохозяйственная токсикология.	Промышленная и сельскохозяйственная токсикология	1	Устный опрос ВСР 21-24,37-39	ПК-8
5.	Тема 5. Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ (ксенобиотиков).	Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ (ксенобиотиков)	2	Устный опрос ВСР 25-34	ПК-8
6.	Тема 6. Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение	Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение	2	Устный опрос ВСР 35-40	ПК-8
7.	Тема 7. Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков.	Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков	1	Устный опрос ВСР 40-43	ПК-8

8.	Тема 8. Вредные вещества в окружающей среде.	Вредные вещества в окружающей среде	2	Устный опрос ВСР 44-48	ПК-8
----	--	-------------------------------------	---	---------------------------	------

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ не д.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Тема 1. Оценка экологической опасности химического загрязнения.	Устный опрос.	Дополнить полученные на вводном лекционном занятии сведения об объектах изучения и основных понятиях экологической токсикологии, изучить возможные уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный.	Занько Н. Г. Токсикология: учеб. для студ. вузов / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин // М.: Академия, 2014. - 172 с.	2
	Тема 2. Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды	Ответы в письменной форме. Устный опрос.	Закрепить понятия биоиндикация, биотестирование. Рассмотреть основные тест-организмы и организмы-биоиндикаторы. Изучить методы биоиндикации и биотестирования, автоматизированные системы наблюдения и контроля загрязнений. Экологические группы гидробионтов в оценке состояния водных экосистем. Совершенствование системы оценки сапробности водоемов. Биоиндикация состояния городской среды.	Занько Н. Г. Токсикология: учеб. для студ. вузов / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин // М.: Академия, 2014. - 172 с.; Батян А. Н. Основы общей и экологической токсикологии: учеб. пособие / А. Н. Батян, Г. Т. Форумин, В. Н. Базылев. - СПб.: СпецЛит, 2009. - 351 с.	2
	Тема 3. Комбинированное и комплексное действие химических веществ.	Устный опрос.	Рассмотреть понятия порогового уровня, дозы, допустимой нагрузки на элементы биосферы. Изучить пределы допустимого воздействия на водные и наземные объекты.	Батян А. Н. Основы общей и экологической токсикологии: учеб. пособие / А. Н. Батян, Г. Т. Форумин, В. Н. Базылев. - СПб.: СпецЛит, 2009. - 351 с.	2
	Тема 4. Промышленная и	Устный опрос.	Рассмотреть классификацию токсических факторов. Оценить недостатки оценки	Батян А. Н. Основы общей и экологической	2

	сельскохозяйственная токсикология.		загрязнения природных сред, основанной только на измерении концентраций химических веществ. Изучить темы: кислотные дожди; разрушение озонового слоя; парниковый эффект.	токсикологии: учеб. пособие / А. Н. Батян, Г. Т. Форумин, В. Н. Базылев. - СПб.: СпецЛит, 2009. - 351 с.	
	Тема 5. Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ (ксенобиотиков).	Устный опрос.	Исследовать биохимические тест-системы и перспективы их использования для нормирования загрязнения окружающей среды. Изучить морфофизиологические индикаторы состояния популяций животных; величины внутрипопуляционной изменчивости как индикатор состояния популяции. Исследовать эколого-генетический мониторинг состояния среды обитания.	Каплин В. Г. Основы экотоксикологии: Учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Каплин; ред. И. А. Фролова // М. : КолосС, 2007. - 232 с.; Занько Н. Г. Токсикология: учеб. для студ. вузов / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин // М. : Академия, 2014. - 172 с.	2
	Тема 6. Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение	Устный опрос.	Проанализировать возможность использования генетических тест-систем для оценки мутагенности и канцерогенности компонентов среды. Изучить механизмы адаптации живых организмов к токсическим веществам. Рассмотреть пути поступления токсикантов в организмы и механизмы их токсического воздействия.	Пономарева Е. В. Ксенобиотики: учеб. пособие / Е. В. Пономарева // Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 138 с.	2
	Тема 7. Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков.	Ответы в письменной форме. Устный опрос.	Рассмотреть и законспектировать темы: - источники химического загрязнения окружающей среды. - химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде. - окислительно-восстановительные процессы в почвах. - строение экотоксикантов, их токсичность и избирательность действия;	Каплин В. Г. Основы экотоксикологии : Учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Каплин; ред. И. А. Фролова // М. : КолосС, 2007. - 232 с.; Батян А. Н. Основы общей и экологической токсикологии: учеб. пособие / А. Н. Батян, Г. Т. Форумин, В. Н.	2

			связь токсичности веществ с некоторыми их химическими и физико-химическими характеристиками.	Базылев. - СПб. : СпецЛит, 2009. - 351 с.	
	Тема 8. Вредные вещества в окружающей среде.	Устный опрос. Конспектирование.	Изучить избирательность действия токсических веществ и ее относительность. Составить схему-классификацию токсических веществ: тяжелые металлы; диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды; полициклические ароматические углеводороды; кислотообразующие соединения.	Занько Н. Г. Токсикология: учеб. для студ. вузов / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин // М. : Академия, 2014. - 172 с.	2

План проведения самостоятельной работы

№ темы по учебной программе	Вопросы для самостоятельного изучения	Количество часов
Тема 1. Оценка экологической опасности химического загрязнения.	Предмет и объекты экологической токсикологии. Понятия "Загрязнение окружающей среды", поллютант, ксенобиотик. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный.	2
Тема 2. Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды	Биотестирование. Тест – организмы. Методы биоиндикации и биотестирования. Оценка токсичности воды методами биотестирования как интегральная Тест-реакции, используемые в биотестировании природных и сточных вод. Понятие об индикаторных и представительных тест-объектах. Автоматизированные системы наблюдения и контроля загрязнений. Экологические группы гидробионтов в оценке состояния водных экосистем. Совершенствование системы оценки сапробности водоемов. Биоиндикация состояния городской среды.	2
Тема 3. Комбинированное и комплексное действие химических веществ.	Новые объекты и методы биоиндикационных исследований. Биоиндикация радиоактивного загрязнения территорий. Биоиндикаторы и прогноз погоды, стихийных бедствий, глобального изменения климата. Понятие порогового уровня, дозы. Понятие допустимой нагрузки на элементы биосферы. Пределы допустимого воздействия на водные и наземные объекты.	2
Тема 4. Промышленная и сельскохозяйственная токсикология.	Классификация токсических факторов Недостатки оценки загрязнения природных сред, основанной только на измерении концентраций химических веществ. Кислотные дожди.	2

	Разрушение озонового слоя. Парниковый эффект. Потери биологического разнообразия.	
Тема 5. Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ (ксенобиотиков).	Человек как объект биологического мониторинга Флуктуирующая асимметрия – показатель стабильности развития организмов и качества среды их обитания. Биохимические тест-системы и перспективы их использования для нормирования загрязнения окружающей среды. Морфофизиологические индикаторы состояния популяций животных. Величина внутривидовой изменчивости как индикатор состояния популяции. Эколого-генетический мониторинг состояния среды обитания.	2
Тема 6. Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение	Генетические тест-системы для оценки мутагенности и канцерогенности компонентов среды. Фито- и лишайниковая индикация загрязнения атмосферного воздуха. Механизмы адаптации живых организмов к токсическим веществам. Стресс-реакция - универсальный ответ биологических систем на экстремальные условия. Пути поступления токсикантов в организмы. Механизмы токсического воздействия химических соединений разных классов	2
Тема 7. Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков.	Источники химического загрязнения окружающей среды. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Строение экотоксикантов, их токсичность и избирательность действия Связь токсичности веществ с некоторыми их химическими и физико-химическими характеристиками.	2
Тема 8. Вредные вещества в окружающей среде.	Избирательность действия токсических веществ и ее относительность. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.). Диоксины и их производные. ДДТ и другие пестициды. Полициклические ароматические углеводороды. Кислотообразующие соединения.	2
Всего часов		13

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Экологическая токсикология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Подготовка к зачету.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии): не предусмотрены учебным планом

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература:

1. Занько Н. Г. Токсикология: учеб. для студ. вузов / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин // М. : Академия, 2014. - 172 с.: ил.; 22 см. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 170. - ISBN 978-5-4468-0338-5 (5 экз.)
2. Батян А. Н. Основы общей и экологической токсикологии: учеб. пособие / А. Н. Батян, Г. Т. Форумин, В. Н. Базылев. - СПб.: СпецЛит, 2009. - 351 с.: ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 348-351. - ISBN 978-5-299-00410-6 (12 экз.)

б) дополнительная литература

1. Пономарева Е. В. Ксенобиотики: учеб. пособие / Е. В. Пономарева // Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 138 с.: 20 см. - Библиогр.: с. 138. - ISBN 978-5-88874-837-4 (1 экз.)
2. Каплин В. Г. Основы экотоксикологии: Учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Каплин; ред. И. А. Фролова // М. : КолосС, 2007. - 232 с. : ил.; 21 см. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 227-229. - ISBN 978-5-9532-0645-7 (1 экз.)

в) программное обеспечение

Microsoft Office – пакет прикладных программ

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека "Труды ученых ИГУ" (<http://ellib.library.isu.ru>).
2. Журнал "Известия Иркутского университета. Серия Науки о жизни".
<http://www.isu.ru/izvestia>
3. Интернет ресурсы по охране окружающей среды (www.seu.ru)
4. Природа и окружающая среда (www.weblist.ru)
5. Министерство природных ресурсов и экологии РФ (<http://www.mnr.gov.ru>)
6. Государственный доклад о состоянии окружающей среды
(<http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html>)
7. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
8. <http://www.antibiotic.ru>
9. <http://microbes-extremal>

10. <http://tusearch.blogspot.com> – Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
11. Google Scholar – Поисковая система по научной литературе.
12. Science Research Portal – научная поисковая система

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий
2. Учебные аудитории для проведения семинарских занятий.
3. Компьютерные классы для проведения практических и самостоятельных работ
4. Материалы и оборудование, которые располагаются в лаборатории водной токсикологии НИИ биологии при ФГБОУ ВПО ИГУ.

10. Образовательные технологии:

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализации компетентностного подхода в учебном процессе широко используются:

- 1) Обзорные лекции по основным разделам дисциплины «Экологическая токсикология».
- 2) Практические занятия с применением деловых и ролевых игр, дискуссий по отдельным темам дисциплины, разбор конкретных ситуаций.
- 3) Подготовка рефератов студентами по выбранным ими темам, заслушивание докладов, обсуждение выбранных тем, анализ.
- 4) Компьютерные презентации, демонстрация видеофильмов об экологической обстановке в Российской Федерации и за рубежом.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы

преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении данной дисциплины используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля: собеседование на первом вводном практическом занятии

11.2. Оценочные средства текущего контроля

В рамках дисциплины используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- коллоквиум;
- реферат;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- тематика и вопросы к коллоквиумам,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы для зачета,
- критерии оценки знаний студентов.

Темы практических занятий

1. Оценка экологической опасности химического загрязнения.
2. Токсикометрия и актуальные проблемы гигиенического регламентирования химического загрязнения окружающей среды.
3. Комбинированное и комплексное действие химических веществ.
4. Промышленная и сельскохозяйственная токсикология.
5. Организм человека и животных как объект воздействия вредных веществ (ксенобиотиков).
6. Поступление ксенобиотиков в организм, их распределение и выделение.
7. Связь между химической структурой и биологической активностью ксенобиотиков.
8. Вредные вещества в окружающей среде.

Тематика вопросов для самостоятельной работы (ВСР)

1. Предмет и объекты экологической токсикологии.
2. Понятия "Загрязнение окружающей среды", поллютант, ксенобиотик.
3. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный
4. Биотестирование. Тест – организмы.
5. Методы биоиндикации и биотестирования.
6. Оценка токсичности воды методами биотестирования как интегральная.
7. Тест-реакции, используемые в биотестировании природных и сточных вод.
8. Понятие об индикаторных и представительных тест-объектах.
9. Автоматизированные системы наблюдения и контроля загрязнений.
10. Экологические группы гидробионтов в оценке состояния водных экосистем.
11. Совершенствование системы оценки сапробности водоемов.
12. Биоиндикация состояния городской среды.
13. Новые объекты и методы биоиндикационных исследований.
14. Биоиндикация радиоактивного загрязнения территорий.
15. Биоиндикаторы и прогноз погоды, стихийных бедствий, глобального изменения климата.
16. Понятие порогового уровня, дозы.
17. Понятие допустимой нагрузки на элементы биосферы.
18. Пределы допустимого воздействия на водные и наземные объекты.
19. Классификация токсических факторов
20. Недостатки оценки загрязнения природных сред, основанной только на измерении концентраций химических веществ.
21. Кислотные дожди.
22. Разрушение озонового слоя.
23. Парниковый эффект.
24. Потери биологического разнообразия.
25. Человек как объект биологического мониторинга
26. Флуктуирующая асимметрия – показатель стабильности развития организмов и качества среды их обитания.
27. Биохимические тест-системы и перспективы их использования для нормирования загрязнения окружающей среды.
28. Морфофизиологические индикаторы состояния популяций животных .
29. Величина внутривидовой изменчивости как индикатор состояния популяции.
30. Эколого-генетический мониторинг состояния среды обитания.
31. Генетические тест-системы для оценки мутагенности и канцерогенности компонентов среды.
32. Фито- и лишеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха.
33. Механизмы адаптации живых организмов к токсическим веществам.
34. Стресс-реакция - универсальный ответ биологических систем на экстремальные условия.
35. Пути поступления токсикантов в организмы.
36. Механизмы токсического воздействия химических соединений разных классов
37. Источники химического загрязнения окружающей среды.
38. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
39. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде.
40. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
41. Строение экотоксикантов, их токсичность и избирательность действия

42. Связь токсичности веществ с некоторыми их химическими и физико-химическими характеристиками.
43. Избирательность действия токсических веществ и ее относительность.
44. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.).
45. Диоксины и их производные.
46. ДДТ и другие пестициды.
47. Полициклические ароматические углеводороды.
48. Кислотообразующие соединения.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Итоговый контроль – зачет в форме собеседования.

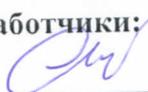
Примерный список вопросов к зачету

1. Предмет и объекты экологической токсикологии.
2. Связь с токсикологией, водной токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, биоиндикацией, биомониторингом, экологической экспертизой, охраной окружающей среды.
3. Специфическая особенность экологической токсикологии – оценка экологических последствий совместного действия антропогенных и природных факторов на живые объекты.
4. Понятия "Загрязнение окружающей среды", поллютант (загрязнитель), ксенобиотик. Соотношение терминов.
5. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Классификация токсических факторов.
6. Понятие порогового уровня, дозы. Понятие допустимой нагрузки на элементы биосферы. Пределы допустимого воздействия на водные и наземные объекты.
7. Тест – организмы. Биотестирование. Методы биоиндикации и биотестирования.
8. Кислотные дожди.
9. Разрушение озонового слоя.
10. Парниковый эффект.
11. Потери биологического разнообразия. Нефтяное загрязнение – всемирная проблема
12. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.), диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.
13. Закономерности химических превращений и взаимодействия двух компонентов при биологическом действии: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
14. Природа радиационного воздействия. Типы излучений. Радионуклиды: искусственные и естественные. Естественный радиационный фон Земли.. Миграция радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах. Радиочувствительность организмов. Роль организмов в биогенной миграции радионуклидов. Популяции и сообщества в условиях естественной радиоактивности.
15. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм : цитотоксическое, тератогенное, генетическое.
16. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.
17. Воздействие токсических веществ на организм . Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и др.
18. Токсичность и способы ее оценки. Оценка токсического эффекта. Функциональные и аппроксимационные оценки взаимодействия организма с ксенобиотиком. Свойства количественных оценок. Зависимость доза эффект.

19. Пути поступления токсикантов в организмы. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах.
20. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных
21. Закономерности накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных. Воздействие экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику растений и животных.
22. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривидовая изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биохимические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения.
23. Взаимоотношения с популяциями смежных трофических уровней в условиях экотоксикологического стресса. Популяционная экотоксикология птиц, млекопитающих. Возможности адаптаций к техногенному загрязнению.
24. Закономерности воздействия токсических веществ на геном.
25. Изменения генофонда популяций. Понятие мутагенности.
26. Химическое загрязнение и здоровье населения. Основные источники поступления токсических веществ к человеку. Понятие "экоцида". Химические канцерогены.
27. Динамика сообществ и Динамика биоразнообразия в условиях химического и радиоактивного загрязнения окружающей среды.
28. Задачи экотоксикологического мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды. Виды биоиндикаторов в экотоксикологии. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Нормы по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая. Критерии нормы экосистем.
29. Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Принципы выбора параметров.
30. Основные концепции экологического нормирования. Общая концепция экологического нормирования. Последовательность экологического нормирования. Виды нормативов.
31. Выбор полигона исследования. Мера нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных. ЛК50. Индексы состояния, маркеры, аналитические индексы, функции желательности.
32. Надежность измерения. Меры нагрузки. Индексы загрязнения. Основные критерии при определении допустимой экологической нагрузки.
33. Понятия: ПДК, ОБУВ, МДУ, ДОК, ПДУ и др. Методы определения предельных значений нагрузки.
34. Динамика сообществ почвенных микроорганизмов в условиях радиоактивного загрязнения.
35. Динамика растительных и животных сообществ в зоне воздействия металлургических предприятий.
36. Динамика сообществ после разливов нефтепродуктов (на примере аварии танкера "Эксон Вальдез" на Аляске).
37. Примеры комплексного биомониторинга в экологической токсикологии : динамика европейской популяции сапсана под воздействием пестицидов и др. Виды биоиндикаторов в экологической токсикологии.
38. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Критерии нормы экосистем.

39. Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Принципы выбора параметров.
40. Основные концепции экологического нормирования. Общая концепция экологического нормирования.
41. Последовательность экологического нормирования. Виды нормативов.
42. Выбор полигона исследования. Мера нагрузки. Выбор биологических параметров.
43. Форма представления биологических данных. ЛК50. Индексы состояния, маркеры, аналитические индексы, функции желательности.
44. Надежность измерения. Меры нагрузки. Индексы загрязнения.
45. Понятия: ПДК, ОБУВ, МДУ, ДОК, ПДУ и др. Методы определения предельных значений нагрузки.
46. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных
47. Специфическая особенность экологической токсикологии – оценка экологических последствий совместного действия антропогенных и природных факторов на живые объекты.
48. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и др.
49. Основные критерии при определении допустимой экологической нагрузки.
50. Связь экологической токсикологии с токсикологией, водной токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, биоиндикацией, биомониторингом, экологической экспертизой.
51. Миграция радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах.
52. Оценка токсического эффекта.
53. Радионуклиды: искусственные и естественные.
54. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах
55. Воздействие экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику растений и животных.
56. Закономерности накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных.
57. Роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды.
58. Нормы по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая.

Разработчики:


(подпись)

профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии Д. И. Стом