



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 19 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой

(название кафедры)

(подпись)

Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 19 » января 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая токсикология

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**
(профиль «Экология и природопользование»)

курс 4 семестр 7

лекции 16 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. — / пр. — / лаб. — час.

всего часов аудиторной нагрузки 34 час.

в том числе с использованием МАО — час.

самостоятельная работа 74 час.

в том числе на подготовку к экзамену — час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.03.06 **Экология и природопользование** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 894

Рабочая программа обсуждена на заседании МК ЮНЕСКО «Морская экология»

протокол № 40 от « 19 » января 2021 г.

Заведующий кафедрой Галышева Ю.А.

Составитель (ли): Цыганков В.Ю.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование знаний о видах токсичных веществ, распространенных в окружающей среде, их влиянии на организмы, популяции, сообщества и экосистемы; способности организмов адаптироваться к антропогенному загрязнению.

Задачи:

- развитие навыков научно обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменений в результате антропогенной деятельности;
- развитие теоретических знаний в области молекулярной и экологической токсикологии, токсикокинетики, токсикодинамики и токсикометрии;
- изучение судьбы химических веществ в окружающей среде и в пищевых цепях, с влиянием на экологическую токсичность свойств организмов и нехимических стрессоров, с механизмами токсичности, позволяющими оценить токсический ущерб на уровне организмов, популяций и экосистем.

Для успешного изучения дисциплины «Экологическая токсикология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- ПК-5 Способен осуществлять контроль выполнения требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности организацией

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен применять знания в области общей и прикладной экологии, о характеристиках и функционировании природных систем и проявлении адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого: генном, внутриклеточном, внутриорганизменном, популяционном, биоценотическом, экосистемном, биосферном	ПК-1.1 Демонстрирует знания основ общей и прикладной экологии, основ написания научных работ, знает основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить лабораторные и полевые натурные экологические исследования	ПК-2.2 Анализирует суть используемых методов при обсуждении полученных результатов
контрольно-надзорный	ПК-5 Способен осуществлять контроль выполнения требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности организацией	ПК-5.1 Понимает требования к осуществлению контроля за выполнением организациями норм в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов. Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Тема 1. Особоопасные экотоксиканты. Устойчивость и адаптация организмов	7	4	–	-	–	74	–	УО-1; УО-3; ПР-4; ПР-12;
2	Тема 2. Биоиндикация. Реакция биологических систем на токсические факторы среды: организменный уровень		4	–					
3	Тема 3. Популяционный уровень экотоксических эффектов		4	–					
4	Тема 4. Биоценотический уровень экотоксических эффектов		4	–					
Итого:			16	–	18	–	74	–	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час.)

Тема 1. Особоопасные экотоксиканты. Устойчивость и адаптация организмов (4 часа)

Органические загрязняющие вещества. Загрязнение среды тяжелыми металлами. Эколого-геохимическая и токсикологическая характеристика приоритетных тяжелых металлов. Устойчивость биологических систем к условиям техногенно нарушенной среды. Защитные механизмы у растений.

Тема 2. Биоиндикация. Реакция биологических систем на токсические факторы среды: организменный уровень (4 часа)

Фоновое содержание химических элементов в объектах природной среды. Содержание химических элементов при антропогенном загрязнении природной среды. Экотоксикологические эффекты молекулярно-генетического уровня. Клеточно-тканевый уровень экотоксикологических эффектов. Эффекты онтогенетического уровня.

Тема 3. Популяционный уровень экотоксических эффектов (4 часа)

Влияние токсических факторов на процессы воспроизводства в природных

популяциях животных и растений. Процессы воспроизводства в ценопопуляциях. Репродуктивные потери в популяциях мелких млекопитающих. Репродуктивные потери птиц. Роль эколого-генетической и пространственной гетерогенности популяции. Популяционная адаптация к токсическим факторам среды

Тема 4. Биоценотический уровень экотоксических эффектов (4 часа)

Накопление химических элементов трофическими уровнями биогеоценоза. Химическое загрязнение, видовая структура и продуктивность биогеоценозов. Деформация биогеохимических циклов. Популяционный подход к человеку. Реабилитация импактных регионов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18 часов)

Занятие 1. Загрязняющие вещества. Классы опасности загрязняющих веществ (2 час)

1. На какие классы разделяют загрязняющие вещества по степени опасности и что лежит в основе определения класса опасности веществ?

2. Дайте характеристику классов опасности химических веществ. Перечислите показатели, их характеризующие.

3. Что такое зона хронического действия загрязняющих веществ?

4. Назовите химические элементы I, II, III, IV классов опасности.

5. Что такое экотоксическая опасность?

6. Дайте характеристику приоритетных загрязнителей водных объектов.

7. Дайте характеристику приоритетных загрязнителей воздуха рабочей зоны.

8. Дайте характеристику приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха.

Занятие 2. Особо опасные экотоксиканты (4 час.)

1. Что такое стойкие органические загрязнители?

2. Раскройте понятие «химические бумеранги»? Приведите примеры.

3. Каковы последствия использования стойких органических соединений в быту?

4. Охарактеризуйте стойкие органические токсиканты водных экосистем.

5. Что представляют собой металлоорганические токсиканты? Каковы источники их поступления в окружающую среду?

6. Назовите параметры опасности полихлорированных дибензодиоксинов, дибензофуранов и дифенилов.

7. В чем различие между понятиями «микроэлементы» и «тяжелые металлы»?

8. Охарактеризуйте тяжелые металлы, приведите их классификацию.

9. Дайте характеристику экологически значимым тяжелым металлам.
10. Раскройте сущность понятия «токсичность». Дайте классификацию тяжелых металлов по степени токсичности.
11. Чем определяется и какова биологическая роль некоторых химических элементов?
12. Какова опасность действия на организм ионов Zn^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} ?
13. Дайте классификацию микроэлементов, присутствующих в растениях, по Х. Боуэну.
14. Укажите источники поступления в окружающую среду тяжелых металлов и загрязнения ими разных сред обитания.
15. От чего зависит накопление тяжелых металлов в почве?
16. Охарактеризуйте глобальные миграционные потоки тяжелых металлов в биосфере.
17. Что такое период полуудаления тяжелых металлов? От чего он зависит?
18. Источники поступления ртути в окружающую среду и формы ее нахождения в среде.
19. Что представляет собой процесс метилирования ртути, какие организмы в нем участвуют, каковы последствия нахождения в окружающей среде этой формы ртути для биоты?
20. Что является основными природными и антропогенными источниками кадмия для атмосферы, почвы, живых организмов?
21. Каковы реакции со стороны растений, животных и человека на избыток кадмия в их организмах?
22. Раскройте основные природные и техногенные источники свинцового загрязнения.
23. Каковы пути поступления свинца в растительные и животные организмы, включая человека, и каковы токсические эффекты?
24. Каковы источники поступления бериллия в окружающую среду и последствия его повышенного содержания в ней для биоты?
25. Каковы пути поступления, поведения и формы нахождения цинка и меди в окружающей среде?
26. Каковы последствия избытка и недостатка меди и цинка для живых организмов?
27. Объясните биологическую роль никеля.
28. Чем вызвана фитотоксичность алюминия и в чем она проявляется?

Занятие 3. Устойчивость и адаптация (2 час)

1. Дайте определение устойчивости.
2. Что такое стабильность? Чем стабильность отличается от упругости?
3. Как связаны между собой устойчивость и адаптация?
4. Что такое эволюционная и онтогенетическая адаптация?
5. Что понимается под адаптацией в экологической токсикологии?
6. Что такое адаптивный потенциал?
7. Чем отличается адаптация на организменном и популяционном уровнях?
8. Что такое газо- и металлоустойчивость растений?
9. Что такое аллелопатическая толерантность?

10. Что лежит в основе преадапционной концепции газоустойчивости?

11. В чем заключается суть гипотезы эволюционного происхождения хемотолерантности?

12. Каковы механизмы устойчивости растений к избытку тяжелых металлов в среде?

Занятие 4. Химические элементы в объектах природной среды (2 час)

1. Каковы фоновые содержания химических элементов в растениях? От чего они зависят?

2. Какие виды растений накапливают больше всего отдельных химических элементов?

3. Что такое внутривидовая дифференциация накопительных особенностей? Для каких органов растений она выражена в большей степени? 4

. Каковы механизмы защиты надземных органов растений от избытка тяжелых металлов в корнях?

5. Какие органы растений на фоновых территориях накапливают больше тяжелых металлов?

6. Каковы фоновые концентрации химических элементов в млекопитающих? От чего они зависят?

7. Каковы фоновые концентрации химических элементов в птицах? От чего они зависят?

8. Какие органы и ткани животных, а также части растений выступают в качестве депонирующих сред?

Занятие 5. Влияние антропогенной нагрузки на химический состав природной среды (4 час)

1. Какие химические элементы и соединения являются наиболее опасными фитотоксикантами?

2. Как влияет пространственная неоднородность территории на накопление токсических веществ компонентами биоты?

3. Каковы особенности накопления тяжелых металлов в органах растений, произрастающих на загрязненных территориях?

4. Какова роль корневого барьера в накоплении токсикантов различными видами растений?

5. Каковы особенности накопления тяжелых металлов млекопитающими?

6. Какие факторы определяют накопление токсикантов в организмах млекопитающих и птиц?

7. Как изменяются концентрации химических элементов по мере продвижения по трофической цепи. Приведите примеры.

8. Какова видовая специфика накопления тяжелых металлов в органах и тканях растений, млекопитающих птиц, от чего она зависит?

9. Что лежит в основе половой дифференциации аккумуляции тяжелых металлов млекопитающими и птицами?

10. Что лежит в основе возрастной специфики накопления тяжелых металлов млекопитающими и птицами?

11. Как определить уровень токсической дозы на растения и организмы животных?

Занятие 6. Экотоксикологические эффекты молекулярно-генетического уровня (2 час)

1. Раскройте сущность физиолого-биохимических реакций, которые развиваются в организме при действии токсикантов.

2. Охарактеризуйте изменение биохимических реакций при действии тяжелых металлов на уровне животного организма.

3. Какие последствия могут быть при воздействии токсикантов на генетический аппарат клетки? В чем проявляются различия в реакции соматических и половых клеток?

4. Объясните разницу между острым и хроническим воздействием радиации и токсикантов на живые организмы.

5. Объясните, какие изменения могут возникнуть в организме под воздействием мутагенов.

6. Что такое биотрансформация токсических веществ?

7. Что такое процесс токсификации химических веществ?

8. Опишите процессы детоксикации и токсификации токсических веществ в почве и водных экосистемах.

Занятие 7. Популяционный уровень экотоксических эффектов (2 час)

1. Популяционный уровень экотоксикологических эффектов: какие показатели отражают состояние природных популяций растений и животных?

2. Охарактеризуйте влияние токсических факторов на процессы воспроизводства у растений.

3. Как влияют высокие дозы токсиканта на функциональное состояние и физиологическую активность пыльцы растений?

4. Как изменяется семенная продуктивность у растений в условиях загрязнения?

5. Как изменяются показатели жизнеспособности семенного потомства растений техногенно нарушенных территорий.

6. Как влияет химическое загрязнение среды на процессы воспроизводства в популяциях животных?

7. Почему в ряде случаев отмечено повышение плодовитости животных на химически загрязненных участках? Какие факты подтверждают этот вывод?

8. Что такое потенциальная и реальная плодовитость и как эти показатели зависят от химического загрязнения среды?

9. Охарактеризуйте репродуктивные потери в популяциях животных, обитающих на загрязненных территориях, на разных этапах онтогенеза.

10. Охарактеризуйте изменение репродукции у птиц при химическом

загрязнении среды.

11. Как изменяются эффективность размножения, размер выводка, успешность выкармливания птенцов на загрязненных территориях?

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждым практическим занятием обучающемуся необходимо изучить литературу по теме практического занятия.

Самостоятельная работа №1. Изучение графического отображения зависимости «доза-эффект».

Требования:

1. Изобразить градированный и альтернативный характер зависимости «доза-эффект».

2. Знать различия между двумя способами отражения токсичности, провести сравнение графиков, их функций и возможности применения.

Самостоятельная работа № 2. Решение токсикологической задачи (расчетно-графическое задание (ПР-12)).

Требования. Привести решение следующей задачи:

Определите уровень токсической нагрузки, если фоновые содержания Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} в почве равны соответственно (мкг/г): 17,51; 12,56; 0,15; 8,10. Содержание соответствующих элементов в почве загрязненного участка: 850,40; 194,60; 2,82; 193,85 мкг/г

Самостоятельная работа № 3. Реферат на заданную тему.

Требования: Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-4). Каждый студент получает свой **вариант** темы для составления реферата.

Тематика рефератов:

1. Оценка качества среды по содержанию микроэлементов в почвах
2. Участие микро- и мезофауны в процессах деструкции.
3. Динамические процессы в популяциях растений.
4. Влияние погодно-климатических факторов и уровня химической нагрузки на структуру популяции.
5. Роль наследственности и среды в формировании размерной поливариантности растений.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям	20 часов	УО-1 (собеседование / устный опрос) УО-3 (презентация/сообщение)
2		Выполнение самостоятельной работы № 3	20 часов	ПР-4 (реферат)
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	4 часа	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	6 часов	ПР-12 (расчетно-графическая работа)
5	10-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	24 часа	УО-1 (собеседование / опрос))
Итого:			74 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих

вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа №1. От обучающегося требуется:

1. Изобразить градированный и альтернативный характер зависимости «доза-эффект».

2. Знать различия между двумя способами отражения токсичности, провести сравнение графиков, их функций и возможности применения.

Градированный и альтернативный характер зависимости «доза-эффект» размещены во всех учебниках по токсикологии и экотоксикологии.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 3-х ошибок или неточностей по различиям и применению графиков, не допускается путаница между двумя графиками.

Самостоятельная работа № 2. Отчет по теме осуществляется в виде расчетно-графической работы напечатанной или написанной от руки с решением задачи по заданным параметрам. В конце должен быть написан и выделен ответ. Все решение должно присутствовать на сданной работе. Расчетно-графическая работа позволяет оценить степень усвоения практического материала, его понимание и умение применять в профессиональной деятельности.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, применять полученные теоретические знания на практике. Способен решать практические задачи на основе полученных знаний. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Задача не решена, отсутствует решение, нет четко выделенного ответа. Работа сдана не в срок. Студент не понимает как применять теоретические знания на практике

Методические рекомендации по решению расчетно-графической задачи

Цель решения расчетно-графической работы – проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

В первую очередь при решении работы необходимо записать все имеющиеся данные (условие), вспомнить пройденный материал, включая формулы. Примерно представить способ решения и провести его на черновике. После решения необходимо еще раз проверить все вычисления и перенести их в чистовик (в электронном или физическом варианте). Далее необходимо написать ответ, заметно выделив его на фоне всего текста.

Самостоятельная работа № 3. Отчет по теме осуществляется в форме реферата. Реферат, как оценочное средство, позволяет оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленного вопроса, самостоятельно проводить анализ, формулировать выводы. Реферат предоставляется в письменном виде. Методические рекомендации по написанию реферата представлены ниже.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Реферат оформлен в соответствии с указанными требованиями, литературные источники оформлены в соответствии с ГОСТом. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники и следовать правилам оформления. Реферат не выполнен.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей структуре реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает

разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносится на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Особоопасные экотоксиканты. Устойчивость и адаптация организмов	ОПК-2.3 Использует современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды	Знает современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	вопросы к зачету 1-10
			Умеет искать и использовать современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды		
			Владеет способностью искать и использовать современную литературу в области экологии,		

			геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды на различных языках		
		ОПК-3.1 Демонстрирует знание современных методов проведения экологических исследований	Знает классические и современные методы проведения экологических исследований		
			Умеет применять классические методы экологических исследований		
			Владеет способностью применять классические и современные методы экологических исследований, проводить поиск новейших методик		
		ОПК-6.1 Демонстрирует знание информации по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Знает основную информацию по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды		
			Умеет искать и применять информацию по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды		
			Владеет способностью искать информацию по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды и применять ее в собственной профессиональной деятельности		
		ПК-1.1 Демонстрирует знания основ общей и прикладной экологии, основ написания	Знает основные положения общей и прикладной экологии, методику написания научных работ, основные принципы		

		научных работ, знает основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных	<p>получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных</p> <p>Умеет применять знания основ общей и прикладной экологии и основных принципов получения новой информации</p> <p>Владеет способностью писать научные работы на основе знаний основ общей и прикладной экологии и принципов получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных</p>		
2	Тема 2. Биоиндикация. Реакция биологических систем на токсические факторы среды: организменный уровень	<p>ОПК-2.3 Использует современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>ОПК-3.1 Демонстрирует знание современных методов проведения экологических исследований</p> <p>ПК-1.1 Демонстрирует</p>	<p>Знает современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>Умеет искать и использовать современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>Владеет способностью искать и использовать современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды на различных языках</p> <p>Знает классические и современные методы проведения экологических исследований</p> <p>Умеет применять классические методы экологических исследований</p> <p>Владеет способностью применять классические и современные методы экологических исследований, проводить поиск новейших методик</p> <p>Знает основные положения общей и</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 презентация / доклад; ПР-12 расчетно-графическая работа</p>	<p>вопросы к зачету 11-26</p>

		знания основ общей и прикладной экологии, основ написания научных работ, знает основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных	прикладной экологии, методику написания научных работ, основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных Умеет применять знания основ общей и прикладной экологии и основных принципов получения новой информации Владеет способностью писать научные работы на основе знаний основ общей и прикладной экологии и принципов получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных		
3	Тема 3. Популяционный уровень экотоксических эффектов	ОПК-2.3 Использует современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды ПК-1.1 Демонстрирует знания основ общей и прикладной экологии, основ написания научных работ, знает основные принципы получения новой информации на основе	Знает современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды Умеет искать и использовать современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды Владеет способностью искать и использовать современную литературу в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды на различных языках Знает основные положения общей и прикладной экологии, методику написания научных работ, основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных Умеет применять знания	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 презентация / доклад; ПР-4 реферат	вопросы к зачету 27-30

		наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных	основ общей и прикладной экологии и основных принципов получения новой информации		
			Владеет способностью писать научные работы на основе знаний основ общей и прикладной экологии и принципов получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных		
4	Тема 4. Биоценологический уровень экотоксических эффектов	ОПК-3.1 Демонстрирует знание современных методов проведения экологических исследований	Знает классические и современные методы проведения экологических исследований	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	вопросы к зачету 31-34
			Умеет применять классические методы экологических исследований		
			Владеет способностью применять классические и современные методы экологических исследований, проводить поиск новейших методик		
		ОПК-6.1 Демонстрирует знание информации по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Знает основную информацию по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды		
			Умеет искать и применять информацию по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды		
			Владеет способностью искать информацию по актуальным направлениям науки и практики в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды и применять ее в собственной профессиональной деятельности		
		ПК-1.1 Демонстрирует знания основ общей и	Знает основные положения общей и прикладной экологии, методику написания		

		<p>прикладной экологии, основ написания научных работ, знает основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных</p>	<p>научных работ, основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных</p>		
			<p>Умеет применять знания основ общей и прикладной экологии и основных принципов получения новой информации</p>		
			<p>Владеет способностью писать научные работы на основе знаний основ общей и прикладной экологии и принципов получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных</p>		
			<p>Знает основные положения общей и прикладной экологии, методику написания научных работ, основные принципы получения новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных</p>		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Реховская, Е. О. Экологическая токсикология : учебное пособие / Е. О. Реховская. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. – Режим работы: <http://www.iprbookshop.ru/78492.html>
2. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 103 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87522.html>
3. Занько, Н.Г. Токсикология : учебник для вузов / Н. Г. Занько, Е. Г.

Раковская, Г. И. Сидорин. – Москва : Академия, 2014. – 172 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:813583&theme=FEFU>

4. Лукьянова, О.Н. Морская экотоксикология : учебное пособие для вузов / О. Н. Лукьянова, В. Ю. Цыганков; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2017. – 135 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:835004&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852>

2. Михалина Е.С. Химия окружающей среды : химия живых организмов. Курс лекций / Михалина Е.С., Петелин А.Л.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 64 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56618.html>

3. Илларионов А.И. Экотоксикология пестицидов : учебное пособие / Илларионов А.И.. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 263 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72789.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Гисметео.ру <https://www.gismeteo.ru/>
2. Национальный портал «Природа России» <http://www.priroda.ru/>
3. Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии CAWater-Info <http://www.cawater-info.net/bk/rubricator13.htm>
4. Национальный центр информирования о пестицидах <http://npic.orst.edu/factsheets/ecotox.html>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку умений применения теоретических знаний на практике.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Экологическая токсикология» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)
2. Контрольно-расчетная работа (ПР-12)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие имеющийся материал по поставленной проблеме.

Контрольно-расчетная работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Экологическая токсикология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (7-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает

ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам экотоксикологии. Второй вопрос касается процессов деградации и молекулярно-биологических аспектов преобразования токсикантов.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Сочетание экологии и токсикологии известно, как экотоксикология. Определите экотоксикологию так, чтобы она включала химию окружающей среды.
2. Хотя сульфат свинца и кадмия растворим, в водной среде, загрязненной этими токсикантами в присутствии сульфата и биологически разлагаемого органического вещества, наблюдаются очень низкие концентрации растворенного свинца и кадмия, хотя уровни в отложениях организма относительно высоки в донных осадках и в толще воды. Объясните.
3. Объясните, почему стойкие органические токсиканты, такие как ДДТ и ПХБ, вызывают особую озабоченность в экотоксикологии, даже если они не особенно токсичны.
4. Соотнесите химиодинамику с экотоксикологией и с химией окружающей среды.
5. Предложите, как биодоступность загрязняющих веществ влияет на их экотоксикологию.
6. Каковы два основных пути поглощения токсичных веществ растениями?
7. Объясните, как биоконцентрация связана с биоаккумуляцией. Как модель гидрофобности относится к биоконцентрации? В каких условиях биоконцентрация наиболее применима в качестве модели?
8. Предложите, как фактор биоконцентрации можно использовать при обсуждении экотоксикологии токсичных веществ. Как коэффициент биоконцентрации соотносится с коэффициентом распределения октанол-вода?
9. Хотя концепция биоконцентрации хорошо применима к рыбе в воде, она бесполезна для людей и наземных животных. Какая теория используется вместо этой? Предложите, как концепция биоконцентрации может относиться к людям в отношении их диет.
10. Экологическая токсикология. Определение, основные методологические единицы: цели, задачи, предмет, объекты.
11. Надорганизменный характер зависимости «доза — эффект».
12. Проблема экологической нормы.
13. Сочетанное действие токсических факторов: аддитивное, синергическое, антагонистическое.
14. Естественные и антропогенные источники загрязнения наземных экосистем.
15. Тяжелые металлы. Определение. Характеристика биофильных элементов и токсикантов. Роль тяжелых металлов в жизни растений и животных.
16. Содержание химических элементов при антропогенном загрязнении природной среды. Роль абиотических факторов в формировании токсической нагрузки. Пространственная гетерогенность среды.
17. Содержание химических элементов в почвах и реакция некоторых видов растений на повышенные уровни почвенного загрязнения.
18. Накопление химических элементов растительными организмами. Коэффициенты накопления и перехода. Барьерные функции почвы и растений.

19. Особенности накопления металлов млекопитающими и птицами. Оценка уровней токсической нагрузки на организм животных.
20. ПДК: определение, виды, система наблюдений.
21. ПДК: уровни в водных и наземных экосистемах, значения ПДК в пищевых продуктах.
22. Экотоксикологические эффекты молекулярно-генетического уровня. Воздействие на генетический аппарат клетки. Биотрансформация и биodeградация токсических веществ.
23. Клеточно-тканевый уровень экотоксикологических эффектов. Воздействие на биомембраны клетки, истощение ресурсов биологически активных молекул, фотодеструкция хлорофиллов, изменение элементного состава растительных тканей и др.
24. Эффекты онтогенетического уровня. Резистентность организма в условиях токсического загрязнения среды. Активная и пассивная защита.
25. Морфологические изменения растений при химическом воздействии. Морфологические показатели животных при токсическом воздействии: интенсивность метаболических процессов, иммунный статус животных, состояние репродуктивных органов.
26. Флуктуирующая асимметрия как метод диагностики токсических эффектов онтогенетического уровня.
27. Популяционный уровень экотоксикологических эффектов: жизнеспособность пыльцы, семенная продуктивность растений, жизнеспособность семенного потомства, репродуктивные потери у млекопитающих и птиц.
28. Роль эколого-генетической и пространственной гетерогенности популяции в поддержании устойчивости. Металлоустойчивые популяции.
29. Популяционная адаптация к токсическим факторам среды. Изменчивость популяционных параметров как основа популяционной адаптации.
30. Популяционный подход к человеку.
31. Биоценотический уровень экотоксикологических эффектов: изменение видового состава и видовой насыщенности сообществ, продуктивности, деструкционных процессов техногенно нарушенных территорий.
32. Понятие импактного региона. Реальный и идеальный объект. Современное состояние исследований импактных регионов.
33. Основные параметры описания объектов на разных уровнях организации при исследовании токсического воздействия.
34. Проблемы стабильности сообществ. Стабильность биосферы. Антропогенное воздействие на компоненты биосферы.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

1. Содержание химических элементов при антропогенном загрязнении природной среды. Роль абиотических факторов в формировании токсической нагрузки. Пространственная гетерогенность среды.
2. Содержание химических элементов в почвах и реакция некоторых видов растений на повышенные уровни почвенного загрязнения.
3. Накопление химических элементов растительными организмами. Коэффициенты накопления и перехода. Барьерные функции почвы и растений.

4. Особенности накопления металлов млекопитающими и птицами. Оценка уровней токсической нагрузки на организм животных.
5. ПДК: определение, виды, система наблюдений.
6. ПДК: уровни в водных и наземных экосистемах, значения ПДК в пищевых продуктах.
7. Экотоксикологические эффекты молекулярно-генетического уровня. Воздействие на генетический аппарат клетки. Биотрансформация и биodeградация токсических веществ.
8. Клеточно-тканевый уровень экотоксикологических эффектов. Воздействие на биомембраны клетки, истощение ресурсов биологически активных молекул, фотодеструкция хлорофиллов, изменение элементного состава растительных тканей и др.
9. Эффекты онтогенетического уровня. Резистентность организма в условиях токсического загрязнения среды. Активная и пассивная защита.
10. Морфологические изменения растений при химическом воздействии. Морфологические показатели животных при токсическом воздействии: интенсивность метаболических процессов, иммунный статус животных, состояние репродуктивных органов.
11. Флуктуирующая асимметрия как метод диагностики токсических эффектов онтогенетического уровня.
12. Популяционный уровень экотоксикологических эффектов: жизнеспособность пыльцы, семенная продуктивность растений, жизнеспособность семенного потомства, репродуктивные потери у млекопитающих и птиц.
13. Роль эколого-генетической и пространственной гетерогенности популяции в поддержании устойчивости. Металлоустойчивые популяции.
14. Популяционная адаптация к токсическим факторам среды. Изменчивость популяционных параметров как основа популяционной адаптации.
15. Популяционный подход к человеку

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Аспирант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Тематика презентаций

1. Альдрин
2. Дильдрин
3. Токсафен
4. Хлордан

5. ДДТ
6. ГХЦГ
7. ПХБ
8. Диоксины и фураны и др.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Тематика рефератов

1. Оценка качества среды по содержанию микроэлементов в почвах
2. Участие микро- и мезофауны в процессах деструкции.
3. Динамические процессы в популяциях растений.
4. Влияние погодно-климатических факторов и уровня химической нагрузки на структуру популяции.
5. Роль наследственности и среды в формировании размерной поливариантности растений.

Критерии оценки рефератов

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Реферат оформлен в соответствии с указанными требованиями, литературные источники оформлены в соответствии с ГОСТом. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники и следовать правилам оформления. Реферат не выполнен.

Тематика контрольно-расчетных работ

Определите уровень токсической нагрузки, если фоновые содержания Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} в почве равны соответственно (мкг/г): 17,51; 12,56; 0,15; 8,10. Содержание соответствующих элементов в почве загрязненного участка: 850,40; 194,60; 2,82; 193,85 мкг/г

Критерии оценки контрольно-расчетных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, применять полученные теоретические знания на практике. Способен решать практические задачи на основе полученных знаний. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Задача не решена, отсутствует решение, нет четко выделенного ответа. Работа сдана не в срок. Студент не понимает, как применять теоретические знания на практике