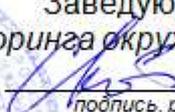


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды
 Куролад С.А.
подпись, расшифровка подписи
01.09.2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 Экологическая индикация состояния геосистем

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составитель программы:** Клевцова Марина Александровна, кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; klevtsova@geogr.vsu.ru
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 01.06.2020 №9
- 8. Учебный год:** 2022/2023 **Семестр:** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: углубление знаний учащихся о методе биоиндикации как о химико-биологическом методе анализа окружающей среды.

Задачи:

- систематизировать знания учащихся о влиянии ксенобиотиков на живые организмы,
- приобрести практические навыки проведения исследования биологических объектов, что позволяет осуществить преемственность содержания данного курса с другими предметами - биологией и экологией;
- развить навыки организации научно-исследовательской работы,
- продолжить формирование экологического мышления учащихся.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина вариативной части.

По окончании курса студент должен:

- иметь представление о задачах и структуре экологического мониторинга;
- знать основные виды негативного антропогенного воздействия на экосистемы;
- иметь представление о принципах и методах биоиндикации, использовании различных тест-систем для оценки состояния среды;
- уметь произвести подбор тест-систем в условиях различных эколого-хозяйственных ситуаций.

В курсе определенное место выделяется самостоятельной работе учащихся. В ходе учебного процесса используются лабораторные работы, упражнения, задачи с экологическим содержанием. Методы и формы обучения соответствуют индивидуальным и возрастным особенностям учащихся, способствуют развитию личности.

Форма текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-15, ПК-21.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-15	владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов;	<p>знать: теоретические основы растений, животных и микроорганизмов, а также закономерности проведения биомониторинговых исследований по влиянию ксенобиотиков на живые организмы</p> <p>уметь: определять необходимые ресурсы и условия для комфортной жизнедеятельности живых организмов, а также выделять экстремальные условия среды</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками использования теоретических и практических знаний по экологии растений, животных и микроорганизмов при экологической индикации состояния геосистем.</p>
ПК-21	владение методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической ин-	<p>знать: теоретические основы индикации геосистем, особенности влияния ксенобиотиков на живые организмы и геосистемы</p> <p>уметь: систематизировать знания учащихся о влиянии ксенобиотиков на живые организмы; осуществлять сбор, анализ и прогноз результатов мониторинга; планировать и проводить лабораторные опыты; делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; сравнивать биологические объекты; осуществлять самостоятельный поиск экологической информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях, а</p>

формации.	также осуществлять ее анализ и синтез в полевых и лабораторных исследованиях. владеть (иметь навык(и)): понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы, а также навыками осуществления экспериментальных работ.
-----------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		5 семестр
Аудиторные занятия		
в том числе: лекции	16	16
практические	-	-
лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	22	22
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет
Итого:	72	72

13.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	Определение предмета «Экологическая индикация». Отличие понятий «биоиндикация», «биомониторинг», «индикационная геоботаника»
1.2	Принципы биотической концепции оценки состояния окружающей среды	Экологические основы биомониторинга. Обоснование необходимости использования биоиндикаторов в условиях антропогенного пресса на природу. Специфическая и неспецифическая биоиндикация. Разноуровневая биоиндикация, подбор тест-систем в соответствии с видами воздействий на экосистемы.
1.3	Выбор индикаторов, оценка их достоверности и значимости	Применение биомаркеров при оценке качества среды. Основные типы биомаркеров. Индексы видового разнообразия.
1.4	Оценка состояния водных экосистем	Факторы загрязнения водоемов и их классификация. Специфика загрязнения морских и континентальных водоемов. Самоочищение природных вод. Физические, химические и биологические факторы самоочищения. Биологическая детоксикация. Биоседimentация. Минерализация органического вещества гидробионтами.
1.5	Использование различных таксономических и экологических групп растений и животных для биоиндикации	Патологические явления, возникающие у растений под влиянием загрязнения атмосферного воздуха, почвы и воды, нарушения температурных, радиационных и других условий. Почвенные беспозвоночные как показатели почвенного режима и условий среды. Растительные наземные насекомые и загрязнение среды. Птицы как индикатор загрязнения и разрушения среды. Биологическое разнообразие как показатель устойчивости экосистем.
2. Лабораторные работы		
2.1	Принципы биотической концепции оценки состояния окружающей среды	Построение иерархии биоиндикационных исследований согласно уровням организации живой материи. Использование индикаторных видов для выявления ксенобиотиков

2.2	Выбор индикаторов, оценка их достоверности и значимости	Выявление недостатков применения индикаторных групп организмов. Определение точности опытов.
2.3	Оценка состояния водных экосистем	Оценка качества воды бактериологическими и биологическими методами. Оценка качества воды по методу Пантле и Букка и по шкале Вудивиса. Индекс сапробности и его параметры для водоемов различной степени загрязненности.
2.4	Использование различных таксономических и экологических групп растений и животных для биоиндикации	Использование индексов биоразнообразия (альфа, бета, гамма) для сравнения популяций, биоценозов, экосистем.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	-	-	2	4
2	Принципы биотической концепции оценки состояния окружающей среды	4	-	20	4	28
3	Выбор индикаторов, оценка их достоверности и значимости	4	-	4	4	12
4	Оценка состояния водных экосистем	2	-	4	4	10
5	Использование различных таксономических и экологических групп растений и животных для биоиндикации	4	-	6	8	18
Итого:		16	-	34	22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме).

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

- при изучении дисциплины особое внимание обратить на следующие аспекты: требования к характеристикам биотестов; пути миграции и накопления в экосистемах экотоксикантов; основные принципы подбора организмов-биоиндикаторов из природных популяций.

- при подготовке к лабораторным работам использовать рекомендуемую литературу и ресурсы интернет.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Методы экологических исследований : учебное пособие для вузов : [для студ. образовательных организаций высш. образования, обучающихся по основным образоват. программам высш. образования по направлению подготовки "05.00.06 Экология и природопользование", уровней "бакалавриат" и "магистратура"] / [Н.В. Каверина и др.] ; Воронеж. гос. ун-т ; Закрытое акционерное о-во "Крисмас+" .— Воронеж ; Санкт-Петербург : Научная книга, 2019 .— 354 с.
2	Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учебное пособие / Т.И. Прожорина, Н.В. Каверина, А.Н. Никольская и др. - Воронеж: изд-во "Истоки", 2010. - 304с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды : учебное пособие для студ. вузов / А.И. Федорова, А.Н. Никольская .— М. : ВЛАДОС, 2001 .— 285 с.
4	Государственное и муниципальное управление в сфере охраны окружающей среды: учебное пособие / под общ. Ред. А.Т. Никитина, С.А. Степанова. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. - 644 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
5	Валова, (Копылова) В. Д. Экология / В.Д. Валова (Копылова) .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Дашков и Ко, 2012 .— 360 с. — ISBN 978-5-394-01752-0 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115790 >.
6	Биоиндикация водных экосистем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 1 к. днев. отд-ния , направления 020800 - Экология и природопользование] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Г.А. Анциферова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-70.pdf >.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Клевцова М.А. Лабораторно-полевой практикум по биоиндикации : (учебное пособие для вузов) / М.А. Клевцова ; Воронеж. гос. ун-т, Фак. географии, геоэкологии и туризма .— Воронеж : Научная книга, 2016 .— 105 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 101-105 .— ISBN 978-5-98222-894-9.
2	Практикум к курсу "Экология и рациональное природопользование" : специальность 020201 - Биология / Воронеж. гос. ун-т; сост.: О.П. Негроров [и др.] .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2004 .— 43 с. : табл. — Библиогр.: с. 38 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan05025.pdf >.
3	Федорова А.И. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / А.И. Федорова ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 39 с. — Библиогр.: с. 38 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b257279.djvu >.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программные пакеты MS Word, MS EXCEL, MS P.Point для подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Основное оборудование: аспиратор ПУ4 Э – 1 шт., дистиллятор ДЕ-10 – 1 шт., автоклав DGM-200 – 1 шт., муфельная печь ПРФ-2 – 1 шт., программируемая двухкамерная печь ПДП-Аналитика – 1 шт., pH-метры М150 – 2 шт., КФК 3 – 2 шт., портативные приборы: МЭС-2 – 2 шт., TDS метр – 2 шт., оксиметр HI9143 – 1 шт., комплект-лаборатория "Пчёлка-н" – 1 шт., НКВ – 1 шт., экспресс-анализаторы – 1 шт., термостат – 1 шт., весы аналитические ВЛР-200 – 2 шт., весы электронные – 2 шт., вольтамперметрический анализатор ТА-4 – 1 шт., микроскопы "МИКМЕД-1" – 1 шт., сушильный шкаф – 1 шт., встряхиватель лабораторный - 1 шт., лаборатория для биотестирования вод – 1 шт., испаритель ротационный – ИР 1 М2 – 1 шт.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-15	знать: теоретические основы растений, животных и микроорганизмов, а также закономерности проведения биомониторинговых исследований по влиянию ксенобиотиков на живые организмы	Введение	Реферат
		Принципы биотической концепции оценки состояния окружающей среды	
ПК-21	уметь: систематизировать знания учащихся о влиянии ксенобиотиков на живые организмы; осуществлять сбор, анализ и прогноз результатов мониторинга; планировать и проводить лабораторные опыты; делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; сравнивать биологические объекты; осуществлять самостоятельный поиск экологической информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях, а также осуществлять ее анализ и синтез в полевых и лабораторных исследованиях. владеть (иметь навык(и)): понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы, а также навыками осуществления экспериментальных работ.	Выбор индикаторов, оценка их достоверности и значимости	Собеседование (решение ситуационных задач)
		Оценка состояния водных экосистем	
		Использование различных таксономических и экологических групп растений и животных для биоиндикации	
Промежуточная аттестация			КИМ (устный опрос)

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологической индикации);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для проведения экологических исследований с использованием методов экологической индикации для оценки состояния экосистем.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологической индикации), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере биомониторинга на основе результатов полевых и лабораторных исследований	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять теоретические знания для решения практических заданий в области биомониторинга на основе результатов полевых и лабораторных исследований	-	<i>Не зачтено</i>

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

19.3.1 Перечень вопросов к зачету (устный опрос):

1. Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества
2. Экологические основы биоиндикации.
3. Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля окружающей среды, их достоинства и недостатки.
4. Виды антропогенного воздействия на окружающую среду.
5. Специфическая и неспецифическая биоиндикация.
6. Факторы среды, обуславливающие мутагенез.
7. Разноуровневая индикация, специфика использования каждого уровня.
8. Факторы среды, обуславливающие канцерогенез.
9. Принципы подбора видов-индикаторов.
10. Признаки нарушения в экосистемах деструкционных процессов.
11. Видовое разнообразие как показатель состояния экосистем.
12. Биоиндикация разных элементов гидросферы.
13. Биоиндикация на физиологическом уровне. Обмен веществ и биоэлектрическая активность ЦНС как индикаторы стресса у животных.

14. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых.
15. Биоиндикация на физиологическом уровне. Энергетический баланс и интенсивность фотосинтеза как индикаторы стресса у растений.
16. Индикация процессов (засоления, заболачивания, опустынивания и т.д.)
17. Особенности биоиндикации на организменном уровне. Анатомо-морфологическая структура растений как индикатор качества среды.
18. Индикация климата.
19. Анатомо-морфологические признаки животных как индикаторы качества среды.
20. Ограничения физико-химических методов оценки качества среды.

Критерии оценивания устного опроса	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологической индикации), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не способен привести примеры применения биоиндикационных методов.	-	<i>Не зачтено</i>

19.3.2 Перечень заданий для собеседования (решение ситуационных задач)

1) Почвенные беспозвоночные /мезофауна/ - биоиндикаторы индустриальных загрязнений

Компостирование отходов (помета, ТБО отходов, навоза или компостирование городских органических отходов - это способ обезвреживания бытовых, сельскохозяйственных и некоторых промышленных твердых отходов, основанный на разложении органических веществ микроорганизмами, в результате которого образуется похожий на перегной продукт, который и называется компостом. Во всем мире компостирование отходов является наиболее распространенным методом обработки отходов животноводческого производства и отходов ТБО. Определите количество компоста, которое переработают 1000 дождевых червей за 3 летних месяца, если один червь за сутки перерабатывает количество компоста, равное его массе, т.е. 0,2 г.

Ответ: рассчитаем количество компоста, которое перерабатывают 1000 червей за сутки: $0,2 \cdot 1000 = 200$ г

В трех летних месяцах 92 дня, значит количество перерабатываемого компоста за это время: $200 \text{ г} \cdot 92 = 18400 \text{ г}$ (18,4 кг)

2) Сколько дождевых червей нужно накопать, чтобы заселить ими 0,001 га полуперевшего компоста, если оптимальная «посевная доза» при заселении червей составляет $0,3 \text{ кг/м}^2$

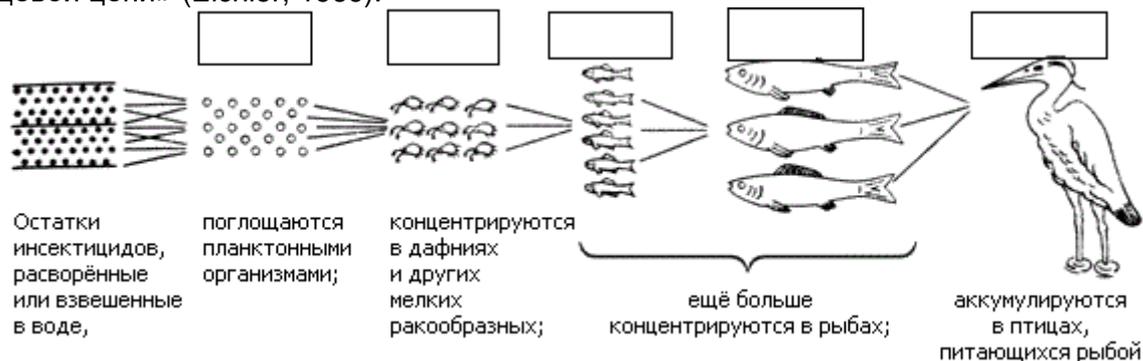
Ответ: $1 \text{ га} (10\ 000 \text{ м}^2)$, $0,001 \text{ га} = 10 \text{ м}^2$, значит для заселения 10 м^2 необходимо: $0,3 \cdot 10 = 3 \text{ кг}$ (3000 г)

Число особей в 3000 г:

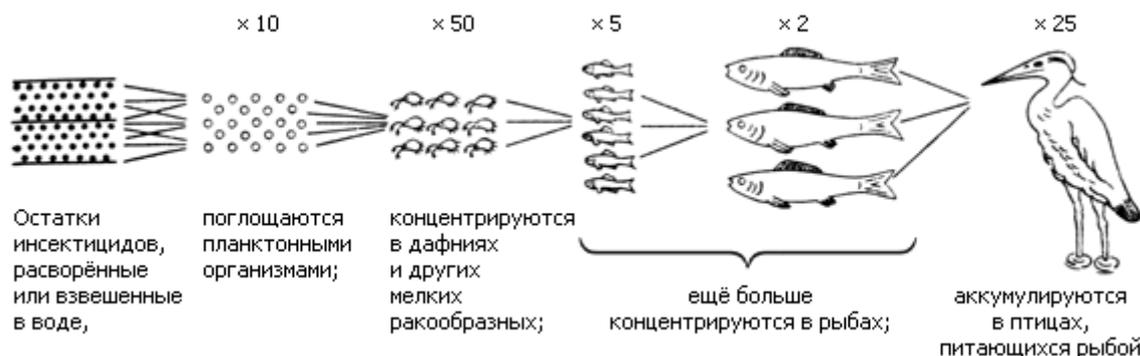
$3000 / 0,2 \text{ г} = 15\ 000$ особей.

3) Аккумуляция ДДТ. Серьезность проблемы токсикантов окружающей среды в целом и накопления их в пищевых цепях в частности, особенно наглядно демонстрируют данные о возможной аккумуляции ДДТ в организме животных. Биологическое накопление инсектицидов в пищевых цепях обусловлено устойчивостью этих веществ.

Заполните пустые места на упрощенной схеме «Накопление токсикантов в водной пищевой цепи» (Eichler, 1969).



Ответ:



4) Пестициды — это химические или биологические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорными растениями, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, бытовыми вредителями и внешними паразитами животных, а также для регулирования роста растений, предуборочного удаления листьев, предуборочного подсушивания растений (Федеральный закон РФ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», №109-ФЗ от 19.07.97).

Пестициды принято классифицировать по трем принципам:

- объектам их применения, т. е. в зависимости от того, против каких вредных организмов их применяют (производственная классификация);
- способности проникать в организм, характеру и механизму действия;
- химическому составу (химическая классификация).

Помимо желательных эффектов - защиты урожая и ограничения численности вредителей - пестициды обладают неблагоприятным действием на здоровье человека в связи с загрязнением пищевых продуктов, почвы, воды и воздушной среды, а также отрицательно влияют на здоровье экосистем и биологическое разнообразие.

Ответьте на вопросы:

А) Перечислите 5 любых групп пестицидов в зависимости от цели и области применения.

Б) За получение этого пестицида в марте 1940 г. швейцарский химик Пауль Мюллер был удостоен Нобелевской премии в области физиологии и медицины.

В) Что такое фумигация и для чего ее применяют???

Г) После Второй мировой войны по рекомендации ВОЗ для борьбы с малярией против ее переносчиков-комаров на острове Калимантан (Индонезия) производилось опрыскивание местности ДДТ. К каким экологическим последствиям это привело???

Д) На какие две группы делят гербициды по характеру их действия на растения? По какой причине применение ДДТ запрещено во многих странах мира?? Последовательность введения запрета была следующей: Новая Зеландия, СССР, Венгрия, Швеция, Дания, Финляндия, далее прочие страны.

5) При оценке радиоактивного загрязнения лесных биогеоценозов грибы играют особую роль. В первые годы после Чернобыльской аварии к биоиндикаторам относили гриб польский, свинушку тонкую, горькушку и масленок обыкновенный. Однако уже тогда полагали, что по мере загрязнения более глубоких слоев почвы среди видов-биоиндикаторов возможны перестановки. Сейчас к биоиндикаторам причисляют желчный гриб. А вот тон-

кую свинушку в настоящее время нельзя считать достоверным индикатором, поскольку она относится к двум экологическим группам - сапротрофам на почве и факультативным микоризообразователям. Хотя вначале, когда загрязнение локализовалось в поверхностных слоях, она отлично выполняла эту роль. Объясните, почему именно грибы следует использовать в качестве биоиндикаторов радиоактивного загрязнения в лесных биогеоценозах?

6) Проанализируйте возникшую ситуацию: «Активное применение ДДТ для борьбы с вредными насекомыми в странах Европы и в России привело к тому, что менее чем через 6 месяцев он стал обнаруживаться в крови пингвинов Антарктики». Что собой представляют пестициды? Какая опасность скрывалась в «чудо-оружии» 20 века дихлордифенилтрихлорэтане (ДДТ)? Что такое *канцерогенный*, *мутагенный* и *тератогенный* эффекты действия пестицидов? (Красуцкий, 2009)

7) Во время Чернобыльской аварии радиоактивные частицы поднялись на высоту 6 км. Атмосферными потоками они в первый же день распространились над Украиной и Белоруссией. Затем облако разделилось – одна его часть на 2–4-й день оказалась над Польшей и Швецией, спустя еще 3 дня пересекла Европу, и на 10-й день достигла Турции, Ливана, Сирии; другая часть облака за неделю пересекла Сибирь, на 12-й день оказалась над Японией, на 18-й день посетила Северную Америку. Что такое *радионуклиды* и каково их действие на живые организмы? (Красуцкий, 2009)

8) В экосистеме солоноватого озера в конце июня – начале июля наблюдается массовое размножение («цветение») сине-зеленых водорослей (*Cyanophyta*). Предложите гипотезу, объясняющую время наступления данного явления с использованием характеристик абиотических и биотических условий, особенностей популяционной динамики. Предложите схему, отражающую влияние «цветения» водоема на биологические компоненты экосистемы. (Леонтьева, 2009)

9) Сравнивались видовые списки геоботанических описаний трех охраняемых сосняков. В первом сосняке обнаружено 180 видов, во втором – 198 видов, в третьем – 270. Число общих видов – 62. Рассчитайте индекс Серенсена и сделайте соответствующие выводы (Леонтьева, 2009).

10) При изучении горизонтальной пространственной структуры и видового разнообразия двух граничащих между собой биоценозов на условной границе между ними были получены следующие значения краевого индекса: 1,25; 1,38; 2,15. Какие выводы можно сделать, опираясь на эти данные? Какие характеристики еще можно использовать для описания данного явления? (Леонтьева, 2009)

11) Различные виды растений относятся к разным экологическим группам и жизненным формам, например: *качим высочайший* (*Gypsophila altissima* – сем. Гвоздичные) является мезоксерофитом; *Ветреница алтайская* (*Anemoides altaica* – сем. Лютиковые) является геофитом, эфемероидом; *Лук желтеющий* (*Allium flavescens* – сем. Луковые) является кальцефилом, геофитом; *Полынь метельчатая* (*Artemisia scoparia* – сем. Сложноцветные) является терофитом, гемикриптофитом, ксерофитом, псаммофитом; *Бессмертник песчаный* (*Helichrysum arenarium* – сем. Сложноцветные) является псаммофитом, олиготрофом, гелиофитом. Охарактеризуйте условия и места обитания перечисленных видов растений с использованием экологической терминологии (Леонтьева, 2009).

Критерии оценивания ситуационных задач	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил 9 из 11 задач верно (более 66 % верных ответов).	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся выполнил менее 9 задач (менее 66% верных ответов)	-	<i>Не зачтено</i>

19.3.3 Темы рефератов

1. Биоиндикационные методы мониторинга водных объектов.
2. Органическое загрязнение водоемов. Зоны сапробности: классификация, особенности каждой зоны.
3. Биоиндикация водоемов с помощью планктонных организмов.
4. Определение чистоты водоемов с помощью фитопланктона.
5. Определение качества воды. Классы качества воды.
6. Биоиндикация почвенных экосистем.
7. Методы полевых исследований водоемов.
8. Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений.
9. Птицы – индикаторы болезней леса.
10. Почвенные беспозвоночные как индикаторы состояния среды.
11. Использование птиц для оценки состояния среды.
12. Насекомые – фитофаги как индикаторы загрязнения среды.
13. Экологическая индикация радиоактивных загрязнений.
14. Индикаторы серийных стадий сукцессий лесных экосистем.
15. Параметры лесных экосистем, используемые при биологической индикации.
16. Использование амфибий для оценки состояния среды.
17. Техногенные сукцессии, их признаки, стадии.
18. Мелкие млекопитающие как индикаторы состояния среды.
19. Использование метода флуктуирующей асимметрии для оценки состояния среды.

Критерии оценивания реферата	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся раскрыл тему реферата полностью, проанализировал не менее 7 источников литературы, применил в ходе описания процесса или явления необходимый иллюстративный материал.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не до конца раскрыл тему реферата, проанализировал менее 7 источников литературы, иллюстративный материал слабо представлен.	-	<i>Не зачтено</i>

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: 1) *собеседование (решение ситуационных задач);* 2) *рефераты*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. В рамках данной дисциплины предусмотрен устный опрос.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).