

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт Биологии и Экологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Токсикология и Экотоксикология

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность
05.03.06. Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Экология и природопользование

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Целью освоения дисциплины «Токсикология и Экотоксикология» является
- Освоение теоретических основ экологической токсикологии;
- Освоение механизмов трансформации экотоксикантов в объектах окружающей среды;
- Освоение механизмов действия экотоксикантов на живые организмы, популяции и экосистемы.
- Формирование понятия о нормировании антропогенных воздействий на окружающую среду;
- Задачи:
- Изучение процессов поступления, распространения и превращения экотоксикантов в окружающей среде;
- Изучение токсичности экотоксикантов и их метаболитов на различные виды живых организмов.
- Изучение методов оценки опасности экотоксикантов на живые организмы и экосистемы; методов прогнозирования опасности загрязнения ООС различными экотоксикантами;
- Изучение физико-химических свойств экотоксикантов для прогнозирования их распространения в окружающей среде по трофическим цепям, биотрансформации;

Практическое освоение студентами методов оценки токсичности экотоксикантов на живые организмы, сообщества живых организмов и их влияния на функционирование экосистемы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Токсикология и Экотоксикология» относится к обязательной части. Б1.В.02 (указывается часть (обязательная часть / часть, формируемая участниками образовательных отношений / факультативная), к которой относится данная дисциплина)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	ПК-2.1 Знает: - методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач - методы разработки технической документации - нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию ПК-2.2. Умеет: - использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач - оформлять проекты	Знает теоретические аспекты молекулярной, экологической и промышленной токсикологии, токсикокинетики, токсикодинамики и токсикометрии Умеет оперировать знаниями о поведении химических веществ в объектах окружающей среды и в трофических цепях, о влиянии на экологическую токсичность свойств организмов и не химических стрессоров Владеет методами количественной и качественной оценки	Тестовые вопросы

	<p>календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>- оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p> <p>ПК-2.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методическим аппаратом экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач - технологией проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями - технологией проведения наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов - технологией составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов. - технологией подготовки информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию 	<p>токсичности и экологического риска химических соединений, навыками анализа механизмов токсичности, позволяющих оценивать токсическое поражение на уровне организмов, популяций и экосистем</p>	
--	---	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Введение в экологическую токсикологию. Предмет, цели и	6	1-2	4		6	4		

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	задачи. Основные понятия Экотоксикологии.								
2	Транспорт (миграция) Экотоксикантов в окружающей среде: атмосфере, гидросфере, почвах, с живыми организмами	6	3-4	4		6		3	Рейтинг-контроль 1
3	Клиническая классификация ядовитых веществ. Комбинированное, сочетанное. Комплексное воздействие ядовитых веществ.	6	5-6	4		6		6	
4	Трансформация экотоксикантов в объектах окружающей среды (гидросфера, воздух). Аккумуляция ядовитых веществ.	6	7-8	4		6	4		
5	Источники поступления экотоксикантов в живые организмы. Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде.	6	9-10	4		6		6	Рейтинг-контроль 2
6	Диоксины. Структура молекул. Источники поступления, миграции в окружающей среде. Токсичность для человека, гидробионтов, растений.	6	11-12	4		6		2	
7	Полициклические ароматические углеводороды. Химическое строение, источники поступления, токсичность для живых организмов	6	13-14	4		6		4	
8	Нефтепродукты. Химия нефти. Источники поступления, влияние на гидробиоценозы, педобионтов, растения.	6	15-16	4		6		3	Рейтинг-контроль 3
9	Яды отдаленного срока действия.	6	17-18	4		6		3	
Всего за семестр:				36		54		27	Экзамен(27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36		54		27	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение в экологическую токсикологию. Предмет, цели и задачи. Основные понятия

Экотоксикологии.

Тема 1. Введение. Основные термины и понятия токсикологии и экотоксикологии.

Содержание темы. Предмет токсикологии, история развития, структура современной токсикологии. Основные цели задачи. Основные понятия токсикологии.

Тема 2. Предмет экотоксикологии, основные понятия и термины, связь с токсикологией.

Раздел 2 Клиническая классификация ядовитых веществ.

Тема 1. Клиническая классификация ядовитых веществ.

Содержание темы. Яды повреждающие органы дыхания, выделения, нервную систему, почек, кровь, кожу, костно-мышечную системы. Клинические синдромы при остром и хроническом отравлении.

Тема 2 Яды отдаленного срока действия.

Содержание темы. Основные канцерогены и мутагены, содержащиеся в атмосферном воздухе, питьевой воде, в воздухе жилых помещений, промышленных предприятий и пищевых продуктов.

Раздел 3. Аккумуляция ядовитых веществ.

Тема 1 Трансформация экотоксикантов в объектах окружающей среды (гидросфера, воздух). Аккумуляция ядовитых веществ.

Содержание темы. . Условия аккумуляции ядовитых веществ в организмах. Виды аккумуляции: материальная, функциональная, смешанная.

Тема 2 Адаптация.

Содержание темы. Адаптация, Привыкание, сенсбилизация. Антидоты. Индекс аккумуляции.

Раздел 4. Источники поступления экотоксикантов в живые организмы

Тема 1 Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде.

Содержание темы. Зависимость токсического эффекта от дозы для тяжелых металлов.

.Зависимость токсического действия от дозы для неметаллов.

Тема 2. Диоксины.

Содержание темы. Структура молекул. Источники поступления, миграции в окружающей среде. Токсичность для человека, гидробионтов, растений.

Тема 3. Полициклические ароматические углеводороды.

Содержание темы. Химическое строение, источники поступления, токсичность для живых организмов

Тема 4. Нефтепродукты.

Содержание темы. Химия нефти. Источники поступления, влияние на гидробиоценозы, педобионтов, растения.

Раздел 5. Яды отдаленного срока действия.

Тема 1. Яды отдаленного срока действия.

Содержание темы. Основные канцерогены и мутагены, содержащиеся в атмосферном воздухе, питьевой воде, в воздухе жилых помещений, промышленных предприятий и пищевых продуктов.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Факторы, влияющие на токсичность веществ.

Тема 1. Зависимость токсичности веществ от структуры молекулы.

Содержание практических/лабораторных занятий. Исследование токсичности салициловой и сульфосалициловой кислот по всхожести семян и длине корешков горчицы белой.

Тема 2. Зависимость токсического эффекта от природы вещества и его дозы.

Содержание практических/лабораторных занятий. Исследование зависимости доза-эффект по ингибированию тяжелыми металлами прорастание семян с/х растений.

Содержание практических/лабораторных занятий. Исследование зависимости доза-эффект по ингибированию соединениями бора роста корешков с/х растений.

Раздел 2. Комбинированное, сочетанное, комплексное воздействие ядовитых веществ на живые организмы.

Тема 1. Эффекты комбинированного воздействия ядовитых веществ.

Содержание практических/лабораторных занятий. Изучение эффектов комбинированного воздействия тяжелых металлов на растения.

Содержание практических/лабораторных занятий. Изучение эффектов комбинированного воздействия тяжелых металлов и соединений бора на растения.

Тема 2. Эффекты сочетанного воздействия на организмы факторов различной природы (химических, физических, биологических).

Содержание практических/лабораторных занятий. Изучение эффектов воздействия соединений бора и высокой температуры на растения.

Тема 3. Эффекты комплексного воздействия ядовитых веществ. Допустимое суточное поступление ядовитых веществ в организм человека.

Содержание практических/лабораторных занятий. Оценка поступления токсических элементов в организм человека с различными рационами питания.

Раздел 3. Аккумуляция ядовитых веществ.

Тема 1. Условия аккумуляции ядовитых веществ в организмах. Виды аккумуляции: материальная, функциональная, смешанная.

Содержание практических/лабораторных занятий. Потенциометрическое определение фторид-ионов в чае.

Тема 2. Адаптация, Привыкание, сенсбилизация. Антидоты. Индекс аккумуляции.

Содержание практических/лабораторных занятий. Исследование антидотной активности соединений щелочноземельных металлов по отношению к тяжелым металлам.

Раздел 4. Клиническая классификация ядовитых веществ.

Тема 1. Яды повреждающие органы дыхания, выделения, нервную систему, почек, кровь, кожу, костно-мышечную системы. Клинические синдромы при остром и хроническом отравлении.

Содержание практических/лабораторных занятий. Определение концентрации диоксида углерода и кислорода в воздухе помещений.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*). *Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости.*³

Тесты к рейтинг-контролю №1.

Вариант 1.

1. Превращение экотоксикантов над действием кислорода воздуха, света, свободных радикалов, называют:
 - а) метаболизмом; б) биотическими превращениями; в) абиотическими превращениями; г) трансформацией;
2. Продукты биотического превращения экотоксикантов называют: а) ксенобиотиками; б) метаболитами; в) токсинами; г) токсикантами;
3. Реакции трансформации ксенобиотиков с участием молекул воды называются реакциями: а) гидролиза; б) восстановления; в) окисления; г) нет правильного ответа;
4. Какие из указанных свободных радикалов преимущественно участвуют в реакциях окисления ксенобиотиков в воздухе: а) H_2O_2 ; $ROO\cdot$; б) $OH\cdot$, $R\cdot$; в) нет правильного ответа;
5. Какие из указанных металлов в объектах окружающей среды подвергаются реакциями металлизации : а) Ni, Zn; б) Cr, Co; в) Hg, Sn; г) As, Se;

³ Текущий контроль успеваемости прописывается для каждого семестра отдельно.

6. В каких условиях в объектах окружающей среды протекают реакции металлизации тяжелых металлов а) анаэробных; б) аэробных; в) любых; г) нет правильного ответа;
7. Химические загрязнители окружающей среды, способные долгое время сохраняться в окружающей среде, мигрировать и накапливаться в ее биотических и абиотических компонентах, оказывая длительное токсическое воздействие в малых количествах, называют: а) ксенобиотиками; б) токсикантами; в) токсинами; г) экотоксикантами;
8. Персистентность экотоксикантов – это способность а) накапливаться в живых организмах; б) передаваться по трофическим цепям; в) долгое время сохраняться в объектах окружающей среды; г) проявлять токсичность в очень малых количествах;
9. Какие из указанных веществ относятся к экотоксикатам: а) диоксины, нитроамины б) сульфаты, нитраты в) фосфаты, фториды; г) гербициды, бораты;
10. Какие из указанных веществ не относятся к экотоксикантам: а) диоксины, пестициды; б) полициклические углеводороды, нитрозоамины; в) нитрозоамины, диоксины; г) оксиды серы и азота;
11. Накопление химических соединений в тканях живых организмов за счет процессов питания называется а) биоконцентрированием; б) биоумножением; в) биоиндикацией; г) биомагнификацией;
12. Процесс повышения концентрации ксенобиотика в пищевых цепях при переходе от низших трофических уровней к высшим есть: а) биоконцентрирование; б) биоаккумуляция; в) экологическая магнификация; г) биоиндикация;
13. Какие из указанных элементов являются биогенными: а) натрий, магний; б) азот, фосфор; в) бор, никель; г) цинк, марганец;
14. Перенос ксенобиотиков воздушным и водным путем называют: а) биотическим; б) абиотическим; в) географическим; г) естественным;
15. Транспорт загрязняющих веществ с течением грунтовых вод называется а) диффузным; б) адвективным; в) абиотическим; г) биотическим;
16. Какие из перечисленных факторов препятствуют распространению (переносу) загрязняющих веществ в воздухе: а) температурные инверсии, штиль; б) высокое атмосферное давление, высокая температура; в) высокая труба; г) нет правильного ответа;
17. Перенос загрязняющих веществ по цепи питания называют: а) биотическим; б) географическим в) абиотическим; г) трансграничным;
18. Перенос загрязняющих веществ при перемещении с/х продукции на различные растения является: а) географическим; б) трансграничным; в) биотическим; г) сельскохозяйственным;
19. Способность экосистем сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии внешних факторов называют: а) ассимиляционной емкостью; б) экологической устойчивостью; в) толерантностью; г) экологической валентностью;
20. Метод определения качества окружающей среды (антропогенных нагрузок) с помощью живых организмов, живущих в данной среде, называется: а) биотестированием; б) биоумножением; в) биомагнификацией; г) биоиндикацией;
21. Рейтинг-контроль № 2.
22. Какие вещества при хроническом воздействии вызывают бронхиальную астму?
23. Перечислите вещества, поражающие печень.
24. Перечислите наиболее опасные нейротоксины, которые могут содержаться в пищевых продуктах.
25. Перечислите ядовитые вещества наркотического действия.
26. Какие канцерогенные вещества могут содержаться в воздухе жилых помещений.
27. В чем различие мутагенов от канцерогенов?
28. Какие канцерогенные вещества могут содержаться в продуктах питания, источники их образования?

29. Источники поступления в окружающую среду диоксинов и их влияние на организм человека.
30. Нитрозоамины в пищевых продуктах, их образование.
31. Физические канцерогены и мутагены, механизм их действия.
32. Канцерогены в питьевой воде, их образование.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

№1.

1. Источники поступления в окружающую среду нитратов, нитритов, нитрозоаминов, токсичность для человека.
2. Биологические методы рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами.

№2.

1. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.
2. Превращение нитратов в нитриты, нитрозоамины, токсичность их для человека.

№3.

1. Механические методы очистки почв от нефтепродуктов.
2. Источники поступления в окружающую среду полициклических ароматических углеводородов.

№4.

1. Источники загрязнения почв и мирового океана нефтепродуктами.
2. Нитраты, нитриты, нитрозоамины в колбасных изделиях, сырах, консервах.

№5.

1. Нитрозоамины, механизм их образования, токсичность.
2. Состав и структура молекул полициклических ароматических углеводородов.

№6.

1. Влияние нефтепродуктов на агрофизические свойства почв.
2. Нитрозоамины, механизм образования, токсичность.

№7.

1. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.
2. Источники загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.

№8.

1. Состав сырой нефти, токсичность различных фракций нефти.
2. Биологические методы рекультивации почв, загрязненные нефтепродуктами.

№9.

1. Источники загрязнения окружающей среды нитрозоаминами, их токсичность и опасность для человека.

№10.

1. Какие изменения происходят в почве при ее загрязнении нефтью?
2. Нитрозоамины, механизм образования в объектах окружающей среды, токсичность.

№11.

1. Состав сырой нефти, токсичность различных фракций нефти для живых организмов.
2. Источники загрязнения окружающей среды полициклическими углеводородами.

№12.

1. Биологические эффекты действия полициклических ароматических углеводородов на живые организмы.
2. Какие изменения происходят в почве при ее загрязнении нефтью?

№13.

1. Механические методы очистки почв от нефтепродуктов.
2. Источники поступления в окружающую среду нитратов, нитритов, нитрозоаминов.

№14.

1. Влияние нефтепродуктов на агрофизические свойства почв.
2. Источники поступления нитратов и нитритов в продукты питания.

№15.

1. Физико-химические методы очистки почв от нефти.
2. Токсичность нитратов, нитритов и нитрозоаминов для человека.

№16.

1. Источники загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.
2. Биологические методы рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами.

№17.

1. Диоксины. Структура молекул. Источники поступления в окружающую среду.
2. Нитрозоамины. Механизм образования, токсичность для человека.

№18.

1. Диоксины и бифенилы. Токсичность для человека.
2. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.

№19.

1. Полициклические ароматические углеводороды. Структура молекул. Источники поступления в окружающую среду.
2. Загрязнение продуктов питания нитратами, нитритами, нитрозоаминами.

№20.

1. Диоксины, структура молекул, опасность и токсичность для человека.
2. Какие изменения происходят в почве при ее загрязнении нефтью?

№21.

1. Нитрозоамины, источники поступления в окружающую среду, образование в живых организмах, токсичность для человека.
2. Источники поступления в окружающую среду диоксинов.

№22.

1. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.
2. Дибензфураны и бифенилы. Структура молекул. Источники поступления, токсичность.

№23.

1. Биологические методы очистки почв от нефти.
2. Диоксины, структура молекул, токсичность для человека.

№24.

1. Полициклические ароматические углеводороды, источники загрязнения ими окружающей среды, токсичность для человека.

№25.

1. Влияние нефти на агрофизические свойства почв.
2. Нитраты, нитриты, нитрозоамины. Источники поступления в продукты питания, токсичность для человека.

№26.

1. Диоксины, структура молекул, токсичность и опасность для человека.
2. Источники загрязнения нефтью почв и мирового океана.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

№1.

1. Абиотические превращения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.
Реакции окисления.
2. Методы биотестирования в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию CO_2 в воздухе помещения, если объем его равен 200 м^3 , начальная концентрация CO_2 600 ppm, в помещении в течение 3 часов работали 20 человек. Естественная и искусственная вентиляция отсутствуют.

№2.

1. Абиотические превращения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.
Реакции гидролиза и восстановления.
2. Методы биоиндикации в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию O_2 в воздухе помещения, если его объем равен 100 м^3 , начальная концентрация O_2 20,0 % объема, в помещении отсутствует вентиляция и комнатные растения, в помещении в течение 5 часов работали 25 человек.

№3.

1. Схема возможных последствий воздействия загрязняющих веществ на экосистемы.
2. Экоотоксиканты. Особенности экоотоксикантов, наиболее опасные представители.
3. Задача. Начальная концентрация CO_2 в помещении 500 ppm, объем помещения 100 м^3 . Через 3 часа работы студентов концентрация CO_2 стала равной 1500 ppm. Сколько человек работало в помещении, если отсутствовала естественная и искусственная вентиляция?

№4.

1. Основные понятия экотоксикологии: биомагнификация, биоконцентрирование, биоаккумуляция, биоумножение.
2. Абиотические превращения загрязняющих веществ в воздухе.
3. Задача. Начальная концентрация CO_2 в помещении равна 600 ppm, через 3 часа работы 30 человек концентрация CO_2 возросло до 1300 ppm. Рассчитать объем помещения, если в нем отсутствовала вентиляция?

№5.

1. Превращения загрязняющих веществ в почве.
2. Методы биотестирования в оценке качества окружающей среды.

3. Задача. Рассчитать концентрацию O_2 (% об.) в помещении после 4 часов работы в нем 20 человек, если объем помещения 300 м^3 , начальная концентрация O_2 19,8 % (об.). Растений и вентиляции в помещении нет.

№6.

1. Метаболизм загрязняющих веществ с участием ферментов. Общая характеристика.
2. Методы биоиндикации в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию CO_2 в воздухе помещения, если объем его 100 м^3 , начальная концентрация CO_2 800 ppm, в помещении работали в течение 4 часов 15 человек.

№7.

1. Кометаболизм загрязняющих веществ.
2. Ассимиляционная емкость экосистемы.
3. Задача. Рассчитать концентрацию O_2 в закрытом помещении, если объем его равен 120 м^3 , начальная концентрация O_2 – 19,7% об., в помещении 5 часов работали 20 студентов.

№8.

1. Возможные последствия и схема вредного воздействия загрязняющих веществ на экосистемы.
2. Биотрансформация неорганических веществ (ТМ).
3. Задача. Через сколько часов концентрация CO_2 в закрытом, непрветриваемом помещении достигнет 2000 ppm, если объем помещения 200 м^3 , в помещении работает 50 человек, начальная концентрация CO_2 – 650 ppm.

№9.

1. Взаимодействия загрязняющих веществ между собой, образование вторичных загрязнителей.
2. Ассимиляционная емкость экосистемы.
3. Задача. Через сколько часов концентрация O_2 в закрытом, непрветриваемом помещении достигнет 18% об., если объем его 250 м^3 , в нем работали 40 человек, начальная концентрация O_2 равнялась 20% (об.).

№10.

1. Абиотические превращения загрязняющих веществ в окружающей среде. Реакции гидролиза и автоокисления.
2. Экоотоксиканты. Общая характеристика, наиболее опасные для человека экоотоксиканты.
3. Задача. Рассчитать объем помещения, если после 4 часов работы 30 человек концентрация CO_2 достигла 2000 ppm, начальная концентрация CO_2 равнялась 500 ppm.

№11.

1. Схема возможных последствий воздействия загрязняющих веществ на экосистемы.
2. Превращения загрязняющих веществ в почве.
3. Задача. Рассчитать сколько человек работали в закрытом, непрветриваемом помещении, если объем его 150 м^3 , начальная концентрация CO_2 – 580 ppm, через 4 часа работы в помещении концентрация CO_2 достигла 2000 ppm.

№12.

1. Основные понятия экотоксикологии: экоотоксикант, метаболизм ксенобиотиков, кометаболизм, биоаккумуляция.
2. Методы биотестирования в оценке качества окружающей среды.

3. Задача. Сколько человек работали в закрытом, непроветриваемом помещении, если объем его 200 м^3 , начальная концентрация O_2 в помещении $19,9\%$ об., через 5 часов работы концентрация O_2 снизилось до 17% об.

№13.

1. Взаимодействия загрязняющих веществ между собой, образование вторичных загрязнителей в почве, воздухе.

2. Методы биоиндикации в оценке качества окружающей среды.

3. Задача. Рассчитать концентрацию CO_2 в воздухе закрытого, непроветриваемого помещения после 4 часов работы в нем 25 человек, сам объем помещения 180 м^3 , начальная концентрация CO_2 в помещении составляла 580 ppm .

№14.

1. Метаболизм загрязняющих веществ с участием ферментов. Общая характеристика.

2. Ассимиляционная емкость экосистемы.

3. Задача. Рассчитать концентрацию O_2 в закрытом, непроветриваемом помещении после 5 часов работы в нем 60 человек, если объем помещения 300 м^3 , начальная концентрация O_2 в помещении $19,9\%$ об.

№15.

1. Кометаболизм загрязняющих веществ.

2. Экоотоксиканты, общая характеристика, наиболее опасные для человека экоотоксиканты.

3. Задача. Сколько человек работало в закрытом, непроветриваемом помещении, если объем его равен 150 м^3 , начальная концентрация CO_2 – 660 ppm , после 4 часов работы – 2100 ppm .

№16.

1. Метаболизм ксенобиотиков с участием ферментов. Общая характеристика.

2. Методы биоиндикации загрязнения почв.

3. Задача. Сколько человек работало в помещении объемом 300 м^3 , если через 4 часа работы концентрация CO_2 в помещении изменилось с 600 до 1000 ppm .

№17.

1. Транспорт загрязняющих веществ в гидросфере и почве.

2. Ассимиляционная емкость экосистемы.

3. Задача. Из недостаточно герметичной емкости в воздух складского помещения поступило за сутки 10 г формальдегида. Какое количество формальдегида поступит в организм рабочего за 8 часовой рабочий день, если размеры складского помещения соответственно равны: $(10*20*3) \text{ м}^3$?

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен, зачет, зачет с оценкой). Приводятся контрольные вопросы.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося. Приводятся виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения и контроля, дается учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Указываются темы эссе, рефератов, курсовых проектов (работ) и др.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении вопросов, предусмотренных для самостоятельного изучения при подготовке к защите лабораторных работ, текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:

1. Какова структура современной токсикологии?
2. Перечислите наиболее опасные ксенобиотики и источники их поступления в окружающую среду.
3. В чем различие между токсикантами и токсинами.
4. Наиболее опасные яды плесневых грибов, их биологическое действие.
5. Наиболее опасные яды сине-зеленых водорослей.
6. Какие ядовитые вещества выделяются в воздух при лесных пожарах?
7. Что такое отравление. Классификация отравлений.
8. Приведите ядовитые вещества политропного действия.
9. Приведите яды, поражающие печень.
10. Приведите яды, поражающие нервную систему.
11. Приведите яды, поражающие иммунную систему.
12. Приведите яды, поражающие опорно-двигательную систему.
13. Приведите эффекты комбинированного воздействия ядовитых веществ.
14. В чем опасность сочетанного действия ионизирующего излучения и ядов, поражающих выделительную систему.
15. Какие вещества называются радиопротекторами? Приведите примеры их использования.
16. Радиосенсибилизаторы. Примеры их использования.
17. При исследовании комбинированного воздействия солей Cu(II) и Ni(II) на кресс-салат получили следующие результаты:

Вещества	Всхожесть, %	Длина корешка, мм
Cu(II)	70	35
Ni(II)	80	40
Э(Cu(II) и Ni(II))	90	25

Определите эффект комбинированного воздействия этих солей.

18. Комплексное воздействие ядовитых веществ.
19. Что такое привыкание, сенсibilизация.
20. Материальная и функциональная аккумуляция ядов в организме.
21. Индекс кумуляции.
22. Коэффициенты кумуляции.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Реховская, Е. О. Экологическая токсикология : учебное пособие / Е. О. Реховская. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. — ISBN 978-5-8149-2451-3.	2017	http://www.iprbookshop.ru
2. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 103 с. — ISBN 978-5-9275-2585-0	2017	http://www.iprbookshop.ru
3. Основы токсикологии: учеб. пособие/П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 280 с.	2019	https://znanium.com
Дополнительная литература		
1. Лыков, И. Н. Экологическая токсикология : учебник для студентов высших учебных заведений / И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова. — Калуга : Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-905849-12-1.	2013	http://www.iprbookshop.ru
2. Основы общей и экологической токсикологии/Каштанова Е.В. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 44 с.: ISBN 978-5-7782-2401-8	2014	https://znanium.com/
3. Пospelов Н.В. Основы общей токсикологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Н.В. Пospelов. – М.: МГАВТ, 2012. – 94.	2012	https://znanium.com/

*не более 5 источников

6.2. Периодические издания Журналы: Токсикологический вестник, Гигиена и санитария, Экология человека

6.3. Интернет-ресурсы

- 1 База данных "Электронная библиотечная система. Консультант студента".
- 2 Справочная- правовая система "Консультант плюс".
- 3 Электронно-библиотечная система "Лань".
- 4 Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- 5 Электронно-библиотечная система eLibrary.
- 6 Электронно-библиотечная система Znanium.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеется специальное помещения для проведения лекций и лабораторных занятий по химическим и физико-химическим методам анализа — 326«а»-1.

Теоретический курс:

Лекции (презентации).

Лабораторные занятия:

Аудитория оснащена:

лабораторными столами и табуретами; вытяжным шкафом; шкафы для хранения реактивов (2 шт.); термостат ТС-80; сушильный шкаф ШС-80; фотоколориметр КФК-3 (2 шт.); универсальный иономер 001 (4 шт.); весы техно-химические (2 шт.); мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран); посуда и оборудование для выполнения лабораторных работ (колбы, чашки Петри, пипетки, штативы и т.п.); ионселективные электроды (С1— F-, МОЗ- NO2-, Ca²⁺, Mg²⁺ Ba²⁺, 8042-); магнитные мешалки

Рабочую программу составил

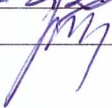
доцент, к.б.н. Н.В. Чугай

Рецензент
(представитель работодателя)

Инженер-аналитик
РМ «Нанотех» А.Ю.Потапочкина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологии и Экологии

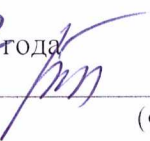
Протокол № 32 от 24.06.22 года

Заведующий кафедрой 

д.б.н., профессор Т.А. Трифонова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления «Биологии и Экологии»

Протокол № 10 от 24.06.22 года

Председатель комиссии 

д.б.н., профессор Т.А. Трифонова

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*НАИМЕНОВАНИЕ*образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*