

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Природная и техносферная безопасность»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.5.2 «Экологическая токсикология»

направления подготовки

20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 14

коллоквиум – 4

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 36

зачет – 5 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Введение

Рабочая программа составлена на основании учебного плана направления бакалавриата и в соответствии с требованием к минимуму содержания образовательных программ в ФГОС.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Экологическая токсикология» состоит в том, чтобы сформировать специалиста, способного предвидеть особенности поведения различных химических соединений при их попадании в окружающую среду, уметь оценивать последствия их воздействия на биохимические циклы и на здоровье человека. Настоящий курс должен дать студентам представление о том, какие действия необходимо предпринимать человечеству в целом и каждому из нас в отдельности, чтобы предотвратить местные и глобальные экологические катастрофы.

Задачи изучения дисциплины: дать студентам необходимую систему знаний по свойствам токсичных химических веществ, особенно тех, которые широко применяются в народном хозяйстве, по источникам появления потенциально токсичных веществ; по трансформации и накоплению химических веществ в окружающей среде, проникновению и действию на живой организм. Полученные знания будут необходимы для изучения последующих специальных дисциплин. Помимо теоретических знаний, студенты должны уметь решать практические задачи, освоить лабораторные работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин (Б 1.) и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», «Химия», «Физическая культура» на предыдущем уровне образования.

Тенденции развития мирового сообщества выдвинули на передний план в качестве основополагающего принцип долговременного устойчивого развития цивилизации. В этой связи приоритетными становятся научные исследования и учебные дисциплины, позволяющие предложить методы и подходы, обеспечивающие выполнение данного принципа. Содержание курса «Экологическая токсикология» излагается в следующей логической последовательности: дается представление об основных понятиях и методических подходах в экологической токсикологии; рассматриваются источники загрязнения и основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ и их воздействие на организм, популяции,

сообщества, модельные и реальные экосистемы, возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению. Приводятся закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека. Дается представление об прикладных проблемах экотоксикологии (нормирование, биотестирование и мониторинг, количественная оценка токсичности). Рассматриваются основы экологической политики и экологической безопасности в России и международные обязательства в области охраны окружающей среды.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-7, ПК-14, ПК-16

Студент должен знать:

- источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде (ОК-7, ПК-14);
- основные классы токсичных веществ (ОК-7);
- виды поступления токсичных веществ в организмы (ПК -14);
- механизмы поступления токсичных веществ в организмы (ПК-16);
- влияние факторов среды и свойств организма на степень токсичного эффекта (ПК -7);
- адаптацию организма к воздействию (ОК-7);
- токсикологическое нормирование (ПК -14).

Студент должен уметь:

- определять степень опасности того или иного токсиканта (ПК -14);
- выявлять путь предотвращения воздействия токсиканта (ПК-16);
- принимать определенные меры защиты и детоксикации (ПК-16).

Студент должен владеть:

- терминологией в области токсикологии (ПК -14);
- информацией об основных токсикологических свойствах вредных химических веществ и навыками поиска новой информации (ПК-16).

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ мо- ду- ля	№ неде- ли	№ те- мы	Наименование темы	Часов				
				Всего	Лек- ции	Лаборат орные	Практи ческие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		9
5 семестр								
	1	1	Введение в проблему.	7	2			5

			Предмет экологическая токсикология					
	2	2	Влияние токсичных веществ при различных типах экологических отношений	7	2			5
	3	3	Комплексная токсикологическая оценка токсичных веществ	10	2			6
	4 5	4	Пути поступления и механизмы воздействия ядов на живой организм	10	2	4		4
	6 7	5	Токсикология основных групп промышленных сильнодействующих ядов.	16	2	4		8
	8	6	Органические соединения – токсиканты (ароматические углеводороды, спирты, гликоли)	6	2	2		2
	9,10	7	Пестициды. Их классификация. Пестициды – токсиканты.	8	2/2	4/3		4
	11	8	Полимеры. Фенолформальдегидные смолы	8	2	4		2
Всего				72	18	18		36

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Введение в проблему. Предмет экологической токсикологии. Задачи и методы экологической токсикологии.	15.1:1-3 15.2:1-3
2	2	2	Типы экологических отношений. Хемосфера. Вещества -хемомедиаторы, их функции.	15.1:1-3 15.2:1-3
3	1	3	Комплексная токсикологическая оценка токсичных веществ. Понятия: токсичность, яд, доза, эффект, ответная реакция. Количественные характеристики вредных веществ: пороговая, несмертельная, летальная дозы. Виды отравлений: острое и хроническое.	15.1:1-3 15.2:1-3
4	1	4	Пути поступления. Механизмы воздействия ядов на живой организм: одновременное и последовательное	15.1:1-3 15.2:1-3

			действие двух или более химических веществ. Понятие о комплексном действии химических веществ на организм человека. Процессы поступления, распределения и выделения ядов из организма. Характеристика основных путей проникновения веществ в организм человека.	
5	1	5	Токсикология основных групп промышленных сильнодействующих ядов. Следующие группы промышленных ядов: окислители, растворители, ртуть и её соединения, промышленные газы.	15.1:1-3 15.2:1-3
6	1	6	Органические соединения – токсиканты: ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол, стирол), спирты (особенности отравления метиловым спиртом), гликоли (особенности отравления этиленгликолем)	15.1:1-3 15.2:1-3
7	2	7	Пестициды. Их классификация по назначению, химической структуре, токсичности. Инсектициды: хлор-, Р- и ртутьорганические соединения. Гербициды – производные феноксиуксусных кислот. Фунгициды, ретарданты, биологические средства защиты растений. Проблемы применения пестицидов в современном мире.	15.1:1-3 15.2:1-3
8	2	8	Полимеры. Получение. Основные классы полимеров и их применение. Фенол-формальдегидные смолы, синтез, применение, экологическая опасность.	15.1:1-3 15.2:1-3

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
3	2	1	Комплексная токсикологическая оценка токсичных веществ. Понятия: токсичность, яд, доза, эффект, ответная реакция. Количественные характеристики вредных веществ: пороговая, несмертельная, летальная дозы. Виды отравлений: острое и хроническое.	15.1:1-3 15.2:1-3
4	2	2	Пути поступления. Механизмы воздействия ядов на живой организм: одновременное и последовательное действие двух или более химических веществ. Понятие о комплексном действии химических веществ на организм человека. Процессы поступления, распределения и выделения ядов из организма. Характеристика основных путей проникновения веществ в организм человека.	15.1:1-3 15.2:1-3

7. Перечень практических работ

Практические работы учебным планом не предусмотрены

8. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	4	1-2	Определение понятий "яд", токсичность. Формы взаимодействия яда с организмом. Пути поступления токсичных веществ в организмы. Распределение и выведение. Влияние некоторых факторов внешней среды и биологических особенностей организмов на токсическое действие соединений. Концен-трация и доза. Смертельные, пороговые концентрации и зона токсического действия. Индекс токсичности. Комбинированное дей-ствие токсикантов. Аддитивное, более и менее аддитивное действие.	15.1:1-3 15.2:1-3
5	4	3-4	Формы проявления токсического действия на разных уровнях биологической организации, нарушение пластического и энергетического обмена. Нарушение физиологических функций. Механизм действия наиболее типичных токсических соединений. Специфика воздействия веществ аналогов клеточных метаболитов образующих ковалентные и ионные связи с рецепторами. Антагонисты метаболитов, не являющиеся их аналогами. Избирательная токсичность. Биохимические, цитогенетические основы избирательной токсичности	15.1:1-3 15.2:1-3
6	2	5	Органические соединения – токсиканты: аро-матические углеводороды (бензол, толуол, кси-лол, стирол), спирты (особенности отравления метиловым спиртом), гликоли (особенности отравления этиленгликолем)	15.1:1-3 15.2:1-3
7	4	6-7	Пестициды в водоемах. Объем и методы их применения. Классификация и действующее начало различных пестицидов, их устойчивость и аккумуляционный потенциал. Металлы и их судьба в водоемах. Наиболее опасные канцерогенные соединения в гидросфере. Хозяйственные, бытовые сточные воды и распространение болезней человека и живот-ных. Загрязнение удобрениями, детергентами, полихлорированными бифенилами.	15.1:1-3 15.2:1-3
8	4	8-9	Классификация сточных вод по источникам и химическому составу. Нефть, нефтепродукты и их химические компоненты. Объем и примеры экологических нару-шений под влиянием нефти. Пути разрушений нефтепродуктов. Судьба	15.1:1-3 15.2:1-3

		нефтепродуктов в водоемах. Фенольные соединения сточных вод и их источники. Состав стоков целлюлозно-бумажного производства	
--	--	---	--

9. Задания для самостоятельной работы студентов.

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1,2	10	Взаимосвязь экологической токсикологии с другими дисциплинами. История становления науки. Влияние токсичных веществ при различных типах экологических отношений. Понятие веществ: ксенобиотиков, поллютантов, экзогенных веществ, эко- и суперэко-токсикантов. Характеристика ксенобиотиков, поллютантов, экзогенных веществ, эко- и суперэко-токсикантов.	15.1:1-3 15.2:1-3
3	6	Комплексная токсикологическая оценка токсичных веществ. Зависимость токсичности от различных факторов (время, распределение в организме, неадекватность действия). Трансформация поллютантов и ксенобиотиков (химическая и биохимическая). Классификация вредных веществ на группы токсичности по: кумулятивным свойствам, химическим свойствам, по характеру действия на организм.	15.1:1-3 15.2:1-3
4	4	Комбинированное, комплексное и сочетанное действие химических веществ. Механизмы проникновения ядов через биологические мембраны. Различные пути поступления ядов в организм человека. Пути распределения и выделения химических агентов из организма	15.1:1-3 15.2:1-3
5	8	Клиническая картина острых и хронических отравлений окислителями, растворителями, промышленными газами, механизмы токсического действия, оказание первой помощи. Трансформация (абиотическая, биотическая) ксенобиотиков и поллютантов в окружающей среде	15.1:1-3 15.2:1-3
6	2	Токсическое действие кокаина, никотина, бензальдегида, нитро- и аминопроизводных бензольного ряда. Охарактеризовать их токсичность, направленность воздействия на живые организмы, методы защиты.	15.1:1-3 15.2:1-3
7	2	Диоксины, нахождение в среде обитания, примеры катастроф диоксинового воздействия	15.1:1-3 15.2:1-3
8	4	Характеристика основных поколений пестицидов. Метаболизм хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в ОС,	15.1:1-3 15.2:1-3

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.5.2. "Экологическая токсикология" должны сформироваться общепрофессиональные и общекультурные компетенции: ОК-7, ПК-14, ПК-16.

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Метод оценивания	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОК-7	Понимается владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.	Знать права и обязанности работника и работодателя в области защиты персонала от последствий катастроф и стихийных бедствий. Уметь оценивать безопасность производственного процесса и последствий воздействия на окружающую среду. Владеть основными методами оценки состояния био- и техносферы.	Лекции, семинары, самостоятельная работа в библиотеке, с эл. ресурсами.	Устный ответ, доклад, презентация, зачет.	Пороговый (удовлетворительный) Знает основные права и обязанности работника и работодателя по защите персонала от возможных катастроф. Продвинутый (хорошо) Составляет план проведения работ по ликвидации последствий катастроф, самостоятельно оценивает последствия воздействия негативных факторов на человека. Высокий (отлично) Демонстрирует творческий подход при выборе методов ликвидации последствий аварий и эвакуации пострадавших.
ПК-14	Понимается способность использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	Знать основные нормативные документы по оценке последствий воздействия на человека и окружающую среду негативных факторов, превышающих ПДУ. Уметь проводить поиск литературных данных в различных источниках по воздействию запредельных зна-	Лекции, самостоятельная работа в библиотеке, с эл. ресурсами	Устный ответ, доклад, презентация, зачет.	Пороговый (удовлетворительный) Знает основные положения химии и физики техносферы и окружающей среды, умеет находить информацию по заданной теме в библиотеке и интернет-ресурсах, структурирует материал, делает выводы. Продвинутый (хорошо) Демонстрирует хорошие знания материала, изла-

		чений негативных факторов. Владеть методами оценки степени опасности факторов внешней среды.			гает стройно и логично, отвечает на вопросы преподавателя, умеет пользоваться различными информационными источниками, обобщает и анализирует литературные данные. Высокий (отлично) Свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие знания, приводит примеры из различных информационных источников, грамотно излагает материал, систематизирует, делает выводы.
ПК-16	Понимается способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.	Знать механизмы взаимодействия организма и окружающей среды. Уметь организовывать наблюдения за изменением качества окружающей среды и факторами, воздействующими на окружающую среду Владеть: навыками выполнения экспериментальной работы по методике.	Лекции, семинары, самостоятельная работа в библиотеке, с эл. ресурсами	Устный ответ, доклад, презентация, зачет.	Пороговый (удовлетворительный) Знает основные законы функционирования природной среды Продвинутый (хорошо) Знает и объясняет причины изменений состояния организма при воздействии факторов биосферы и техносферы, формулирует выводы Высокий (отлично) Способен грамотно аргументировать выбор того или иного направления коррекции нарушений био- и техносферы

Контрольные вопросы:

1. Что изучает экологическая токсикология?
2. Что такое комбинированное действие токсикантов и две его классификация.
3. Диоксины. Химическая формула, токсичное действие, оценка токсичности, метаболизм в окружающей среде.
4. Понятие дозы, эффекта, ответной реакции. Какие существуют дозы?
5. Полиароматические углеводороды. Химическая формула бенз(а)пирена. Его токсическое действие, содержание в объектах окружающей среды, метаболизм.
6. Понятие специфического и общетоксического эффекта. Методы экотоксикологии.

7. Типы экологических отношений. Хемосфера. Вещества-хемомедиаторы, их функции.

8. Характеристика токсического действия свинца.

9. Понятие экологических терминов: экотоксикант, ксенобиотик, поллютант, персистентность, биомагнификация, биоконцентрирование, биоаккумуляция, экологическая магнификация.

10. Количественные характеристики вредных веществ: PD_{10} , ED, LD_{50} . На основании чего оцениваются дозы.

11. Характеристика токсического действия кадмия.

12. Оценка токсичности на основе принципа аддитивности.

13. Характеристика токсического действия ртути.

14. Понятие острого и хронического отравления. Показатели опасности отравления.

15. Комплексное действие химических веществ.

16. Характеристика основных путей проникновения веществ в организм человека

17. Сочетанное действие ядов и факторов среды на живой организм

18. Характеристика токсического действия соединений ароматического ряда.

19. Особенности поступления токсичных веществ через органы дыхания.

20. Приоритетный принцип отбора химических веществ для токсической оценки.

21. Характеристика токсического действия соединений окислителей.

22. Последовательность токсикологических исследований и их значение

23. Характеристика токсического действия растворителей

24. Использование токсикологической информации при разработке стандартов, объем необходимой токсикологической оценки.

25. Характеристика токсического действия Al, Be, As, Sb, Se.

26. Строение мембран. Основные виды транспорта через биологические мембраны.

27. Классы токсичности химических веществ, какие основные показатели используются для характеристики классов.

28. Метаболические процессы с токсикантами в ОС.

29. Характеристика токсического действия хлорсодержащих органических соединений – пестицидов.

30. Комплексное действие химических веществ. От каких факторов оно зависит.

31. Характеристика токсического действия фосфорсодержащих органических соединений – пестицидов.

32. Системы оценки и контроля допустимых уровней воздействия загрязняющих веществ. Синергизм, аддитивность, антагонизм.

33. Характеристика токсического действия эфиров феноксиуксусных кислот.

34. Источники поступления вредных веществ в окружающую среду и их распространение.
35. Характеристика токсического действия ртутьсодержащих пестицидов.
36. Различные виды классификации токсичных веществ.
37. Понятие зон острого и хронического отравления
38. Характеристика токсического действия полиароматических углеводородов.
39. Механизмы распределения и выделения химических агентов
40. Объем необходимой токсикологической оценки и последовательность её проведения.
41. Характеристика токсического действия «тяжелой тройки» металлов.
42. Понятие дозы и какие характеристики, кроме неё, следует учитывать при определении токсичности.
43. Характеристика действия метилового спирта. Понятие летального синтеза.
44. Характеристика токсического действия этиленгликоля.
45. На чем основана разработка стандартов для санитарно-гигиенического нормирования

Вопросы для зачета:

1. Экологическая токсикология - новая область науки об окружающей среде, ее предмет и объекты исследования, связь с другими науками.
2. Классификация токсических факторов.
3. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.
4. Химическое и радиоактивное загрязнение среды. Химические канцерогены, мутагены, тератогены. Их характеристика.
5. Доза-эффект. Пороговая и беспороговая концепция. Методы оценки воздействия.
6. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
7. Закономерности концентрирования токсических веществ (тяжелых металлов и хлорорганических и других соединений) в живых организмах, в популяциях растений и животных.
8. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
9. Закономерности выведения чужеродных веществ из организма. Пути удаления и захоронения чужеродных веществ в окружающей среде.
10. Воздействие токсических веществ на организм и его системы.
11. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека.

12. Особенности эффектов токсичных веществ на популяции. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.
13. Моделирование динамики популяций в условиях токсического стресса. Показатели оценки популяционного стресса.
14. Особенности эффектов токсичных веществ на сообщества, модельные и реальные экосистемы. Показатели токсического действия на экосистемы.
15. Динамика сообществ и биологического разнообразия в условиях химического загрязнения окружающей среды.
16. Динамика растительных и животных сообществ в зоне воздействия промышленных предприятий.
17. Закономерности воздействия токсических веществ на геном и изменения генофонда популяций.
18. Химическое загрязнение и здоровье населения.
19. Методы биоиндикации и биотестирования. Их место в системе экологического контроля.
20. Виды - биоиндикаторы в экотоксикологии.
21. Фитоиндикация загрязнения воздушной среды города.
22. Биоиндикация загрязнения окружающей среды в зоне действия промышленных предприятий.
23. Экотоксикологический мониторинг, его задачи и виды.
24. Роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды. Примеры комплексного биомониторинга в экотоксикологии.
25. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Критерии нормы экосистем.
26. Основные концепции и последовательность экологического нормирования.
27. Токсичность и способы ее оценки. Оценки взаимодействия организма с ксенобиотиком. Расчет предельных нагрузок.
28. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество.
29. Прогнозирование экологического эффекта воздействия токсических веществ.
30. Задачи и формы экотоксикологического нормирования. Его превентивная роль в ограничении возможного загрязнения.
31. Методы определения предельных значений токсической нагрузки.
32. Гигиенические критерии состояния окружающей среды, санитарные нормативы, предельно-допустимые концентрации (принципы разработки).

Тестовые задания по дисциплине:

1. Объекты исследования в экотоксикологии:
 - а) поллютанты
 - б) токсиканты
 - в) эврибионты

- г) мутанты
- д) ксенобиотики
- е) тяжелые металлы

2. Увеличение концентрации химиката в организмах при переходе от низших трофических уровней к высшим это:

- а) биомагнификация
- б) биоаккумуляция
- в) биоумножение
- г) синергизм
- д) суммация

3. Органы, в которых под воздействием токсикантов наблюдаются критические токсические эффекты:

- а) мишенями
- б) химические экорегуляторы
- в) эндометаболитами
- г) экзометаболиты
- д) кроветворные
- е) внутренние

4. Взаимодействия, осуществляемые хемомедиаторами, имеют следующие назначения:

- а) синтез продукции
- б) сдерживание конкурентов
- в) перенос энергии
- г) связь между организмом и средой
- д) фотосинтез

5. Мера несовместимости вещества с жизнью это:

- а) опасность
- б) токсичность
- в) кумулятивность
- г) синергизм
- д) квантальный эффект

6. В основе расчетов ПДК используют дозу:

- а) PD_{10}
- б) ED
- в) LD_{50}

7. Количество классов токсичности:

- а) 5
- б) 4
- в) 3
- г) 2
- д) 6

8. Накопление яда это - кумуляция:

- а) материальная
- б) функциональная
- в) организменная
- г) тканевая
- д) клеточная

9. В основу классификации вредных веществ, используемой врачами лежит классификация:

- а) по токсичности
- б) кумулятивному действию
- в) по характеру действия на организм
- г) по степени накопления
- д) по химической классификации

10. Процессы поступления, распределения яда и выведения его из организма изучает:

- а) экологическая токсикология
- б) фармакология
- в) токсикинетика
- г) физиология
- д) генетика
- е) экология

11. К группе суперэкоотоксикантов относят:

- а) тяжелые металлы
- б) полиароматические углеводороды
- в) диоксины
- г) ароматические углеводороды
- д) дивинилы
- е) метиловый спирт

12. Биологические мембраны, через которые происходит проникновение химических веществ в организм представляют собой:

- а) углеводы
- б) ферменты
- в) белково-фосфолипидные комплексы
- г) нуклеиновые кислоты
- д) белки
- е) хлорофилл

13. Водорастворимые соединения поступают в организм в результате

- а) пассивной диффузии
- б) облегченной диффузии
- в) активного транспорта
- г) ионного обмена
- д) переноса радикалов

14. Преимущественной токсикологической оценке подвергаются вещества:

- а) поллютанты
- б) гидробионты
- в) биоциды
- г) ксенобиотики
- д) полимеры
- е) коагулянты

15. Тяжелые металлы поступают в организм человека в большей степени с :

- а) воздухом
- б) водой
- в) пищей
- г) микроорганизмами
- д) пылью

16. Наиболее опасными пестицидами являются:

- а) Р- содержащие органические соединения
- б) С1 – содержащие органические соединения
- в) перитроиды
- г) авермектины
- д) серусодержащие соединения
- е) соединения мышьяка

17. Диоксины опасны:

- а) политоксичностью
- б) сверхкумулятивностью

- в) низким значением ПДК
- г) высокой растворимостью
- д) высокой летучестью

18. К грязной тройке” тяжелых металлов относят:

- а) As, Te, Sb
- б) Pb, Cd, Hg
- в) Cu, Al, Be
- г) Co, Ni, Cd
- д) Mn, Bi, V

19. Большую опасность представляют:

- а) металлическая ртуть
- б) органические соединения ртути
- в) сульфид ртути
- г) хлорид ртути
- д) карбонат ртути

20. Полиароматические углеводороды образуются:

- а) при утилизации пищевых отходов
- б) сжигании дров, листьев
- в) сжигании хлорвиниловых изделий
- г) гниении пищевых отходов
- д) деструкции полимеров
- е) разложении пестицидов

21. Основные токсиметрические показатели:

- а) LD₅₀, время действия (t_{0,5})
- б) способ введения пробы, отклик организма
- в) острая и хроническая токсичность
- г) кумулятивность и синергизм действия
- д) опасность и доза

22. Какие задачи преследует токсикологическая оценка веществ:

- а) разработка ПДК
- б) определение эффектов воздействия
- в) изучение процессов разбавления
- г) изучение процессов адаптации
- д) изучение процессов аккумуляции

23. Как осуществляют оценку риска в экологической токсикологии:

- а) экспозиция + токсический эффект
- б) определение опасности + подсчет ущерба
- в) подготовка нормативов + подсчет ущерба
- г) установление острого и хронического действия
- д) установление кумулятивного эффекта

24. Какие показатели используются для установления зоны токсического действия:

- а) $Z_{\text{остр.}}$ и $Z_{\text{хрон.}}$
- б) K_k
- в) PD_{10}
- г) ПДК
- д) ОБУВ

25. Комбинированное действие токсикантов – это:

- а) разновидности аддитивного действия
- б) сочетанное действие токсиканта и среды
- в) комплексное действие химического вещества
- г) одномоментное действие токсиканта
- д) действие токсиканта на различные мишени

26. Ароматические соединения – продукты крупнотоннажного производства:

- а) бензол
- б) дифенилы
- в) полиароматические соединения
- г) дифенилметаны
- д) толуол

27. Основными реакциями в метаболизме химикатов в живых организмах являются:

- а) окисление
- б) нуклеофильное присоединение
- в) алкилирование
- г) нейтрализация
- д) конъюгация

28. Наибольшим кумулятивным эффектом обладают:

- а) хлорсодержащие органические соединения;
- б) фосфорсодержащие органические соединения;
- в) сложные эфиры хлорфеноксисульфоновых кислот

29. Инсектициды – это в основном яды действия:

- а) контактного;
- б) системного;
- в) фумигантного

30. Классификация ядов проводится по следующим признакам:

- а) химической природе токсикантов
- б) характеру биологического действия
- в) распространенности
- г) персистентности
- д) распределению в средах

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.3.3.2.2. "Экологическая токсикология" включает учет успешности выполнения лабораторных и практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в ходе занятия доклада и ответа на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдается на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по каждой теме. Задание для реферата соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 20 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К **зачету** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех практических занятий;
- сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по 5-ти балльной системе

«Отлично» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

«Хорошо» ставится, когда в ответе имеются

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Удовлетворительно» ставится, когда в ответе имеются

- неполные знания пройденного материала,
- затруднения в интерпретации основополагающих закономерностей,
- неполный, поверхностный ответ на конкретно поставленный вопрос.

«Не удовлетворительно» ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

14. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах должен составлять не менее 20% аудиторных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде компьютерных симуляций (модели популяционной динамики, конкурентного исключения и т.п.), решения экспериментальных задач.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Влияние токсичных веществ при различных типах экологических отношений	Лекция, практическое	метод проектов творческие задания
Комплексная токсикологическая оценка токсичных веществ	лекция	дебаты
Пути поступления и механизмы воздействия ядов на живой организм	Лекция, лабораторные	Дискуссия, творческие задания
Трансформация токсичных веществ в ОС и в организме	Лекция	Дебаты
Некоторые общие аспекты оценки токсичности веществ	Лекция, практические	мастер-класс, творческие задания

Токсикология основных групп промышленных сильнодействующих ядов	Лекция, лабораторные	Дискуссия творческие задания
Характеристика неорганических токсикантов	Лекция	Творческое задание
Характеристика органических эко- и суперэко-токсикантов	Лекция	дебаты
Пестициды, Их классификация. Пестициды-токсиканты	Лекция Лабораторные	Ситуационный анализ

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

1. Основная литература

1. Занько, Н. Г. Токсикология : учебник / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин. - М.: ИЦ "Академия", 2014. - 176 с.: ил. ; 22 см. - (Высшее образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 170 (18 назв.). - Грифф: рек. УМО по унив. политехн. образованию в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров "Техносферная безопасность". – ISBN 978-5-4468-0338-5 . Экземпляры всего: 10

2. Основы токсикологии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева и др. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200476.html>

3 Губина Т. И. Основы экологической токсикологии : учеб. пособие для студ. естественно-науч. и техн. спец. и напр. вузов / Т. И. Губина, С. М. Рогачева; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов : СГТУ, 2012. - 108 с.

4. Губина, Т. И. Экологическая токсикология [Текст] : учеб. пособие для студ. спец. 013100 "Экология" / Т. И. Губина, А. В. Косарев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 44 с

2. Дополнительная литература

1. Батян А.Н., Фрумин Г.Т., Базылев В.Н. Основы общей и экологической токсикологии. – М.: СпецЛит, 2009. – 352 с.

2. Кукин П.П., Пономарев Н.Л., Таранцева К.Р. Основы токсикологии. – М.: Высшая школа, 2008. – 279 с.

3. Курляндский Б.А., Филов В.А. Общая токсикология. – М.: Медицина, 2002. – 608 с.

4. Кушнева В.С., Горшкова Р.Б. (Ред.). Справочник по токсикологии и гигиеническим нормативам (ПДК) потенциально опасных химических веществ. - М.: ИздАТ, 1999. - 272 с.

5. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды/ А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 288 с.

3. Методические указания

Методические указания размещены в ИОС университета.
<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/18.03.02/B.1.2.11/default.aspx>

4. Периодические издания

- 1.«Фармакология и токсикология» - Журнал. - М.: Медицина.
- 2.«Токсикология» - Реферативный журнал. - М.: ВИНТИ.
3. «Экология» - Международный научный журнал.- М. : ФГУП «Издательство «Наука».
4. «ВОДА: Химия и экология»- Журнал. - М.: ООО "Издательский дом "Вода: химия и экология" ISSN 2072-8158

5. Интернет-ресурсы

<http://www.medline.ru/clinical/toxicology.shtml>

Информационная система BIODAT. <http://www.biodat.ru/>

Популярный сайт о фундаментальной науке. <http://elementy.ru>

Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал.

<http://www.sevin.ru/fundecology/>

Интернет журнал «Человек и природа. Экология и окружающая среда»

<http://greenword.ru>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Специализированные аудитории ($S = 50 \text{ м}^2$) для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная мультимедийными средствами: мультимедийный проектор, экран для демонстрации презентаций, интерактивная доска, компьютер с выходом в Интернет; программные средства для мультимедийных презентаций.

2. Специализированный учебный класс для проведения практических занятий и самостоятельной работы, оснащенный выходом в сеть Интернет ($S = 50 \text{ м}^2$).

3. Демонстрационные приборы хранятся в лаборатории ($S = 50 \text{ м}^2$).

Информационное и учебно-методическое обеспечение

Электронная библиотека вуза СГТУ имени Гагарина Ю.А. (<http://lib.sstu.ru>) включает как собственные электронные ресурсы, так и осуществляет доступ к электронным библиотечным системам:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»,

Электронно-библиотечная система «Электронно-библиотечная система IPRbooks.

Электронно-библиотечная система «БиблиоТех».

Электронная информационно-образовательная среда СГТУ имени Гагарина Ю.А. (<http://www.sstu.ru/obrazovanie/ios/>).