

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 06.06.2025 14:28:28

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ГПБ ОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ**

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование теоретических и практических знаний в области «Экологическая токсикология»;
- приобретение знаний об источниках поступления токсичных веществ в организмы животных и человека, появление в окружающей среде потенциально токсичных веществ; о воздействии токсических веществ на биологические системы надорганизменного уровня;
- формирование у обучающихся знаний, позволяющих им квалифицированно выполнять работы в области экологического обеспечения, прогнозирования и оптимального управления, применительно к конкретным задачам инженерной и научной практики подразделений ГПС МЧС.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-4	Способен устанавливать причины и последствия загрязнения окружающей среды, формирует предложения по предупреждению негативных последствий

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий «Экологическая токсикология»;
- понимание места и роли экологической токсикологии в изучении токсических веществ и их источниках при обнаружении и ликвидации пожаров в комплексной системе безопасности;
- оценка воздействия токсикантов на экосистемы, мониторинг и диагностика загрязнений в потенциально-опасных и социально-значимых локациях;
- формирование практических навыков в прогнозировании и моделировании рисков;
- анализ и выработка решений в конкретных предметных областях;

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4.1. Знает вредные и опасные факторы при осуществлении хозяйственной деятельности	Знает классификацию токсических факторов и отравлений, пути поступления токсических веществ в организм, распределение ядов в организме, острые и хронические отравления.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата, магистратуры по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		58	58
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		50	50
Курсовая работа			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		36	36

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 4								
1	Тема 1. Предмет экологической токсикологии. Основные понятия.	14	4	4				6
2	Тема 2. Классификации токсических факторов. Классификация отравлений. Токсичность и способы ее оценки.	14	4	4				6
3	Тема 3. Характеристика действия ядов. Элементы токсикометрии и критерии токсичности промышленных ядов	16	4	4				8
4	Тема 4. Пути поступления токсических веществ в организм. Распределение ядов в организме.	12	2	2				8
5	Тема 5. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный. Теория рецепторов токсичности.	14	4	4				6
6	Тема 6. Острые и хронические отравления. Кумуляция и привыкание.	14	4	4				6
7	Тема 7. Биологические особенности организма и токсический эффект	13	4	4				5
8	Тема 8. Привыкание и адаптация к ядам. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне биологических систем.	9	2	2				5
Консультация		2				2		
Экзамен		36					36	
Итого		144	28	28		2	36	50

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Тема №1. Предмет экологической токсикологии. Основные понятия.

Лекции. История токсикологии. Предмет экологической и водной токсикологии. Основные понятия. Цели и задачи экологической и водной токсикологии. Методы токсикологии. Понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотик. Классификация загрязнений. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Основные источники загрязнений. Методы токсикологии.

Практические занятия.

Токсические факторы в окружающей среде. Методы идентификации и оценки рисков в рамках практического исследования.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Изучить: Основные источники загрязнений .

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №2. Классификации токсических факторов. Классификация отравлений. Токсичность и способы ее оценки.

Лекции. Классификации токсических факторов. Классификация отравлений. Токсичность и способы ее оценки. Зависимость доза-эффект. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов. Понятие порогового уровня, дозы, предельно-допустимая концентрация.

Практические занятия. Выявление токсических веществ. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.

Самостоятельная подготовка. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Изучить: Понятие порогового уровня, дозы, предельно-допустимая концентрация.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №3. Характеристика действия ядов. Элементы токсикометрии и критерии токсичности промышленных ядов.

Лекции. Характеристика действия ядов. Элементы токсикометрии и критерии токсичности промышленных ядов. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.

Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека.

Практические занятия. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Расчет предельно допустимых концентраций.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Изучить: Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и др.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №4. Пути поступления токсических веществ в организм. Распределение ядов в организме.

Лекция. Пути поступления токсических веществ в организм. Распределение ядов в организме. Транспорт ядов через клеточные мембраны. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран. Выведение ядов из организма.

Практическое занятие. Оценка степени токсического воздействия. Транспорт ядов через клеточные мембраны. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран. Выведение ядов из организма.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №5. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный. Теория рецепторов токсичности.

Лекции. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный. Теория рецепторов токсичности. Характеристика связи яда с рецептором. Механизм токсического действия. Избирательная токсичность ядов. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).

Практические занятия. Сопоставление данных. Механизм токсического действия. Избирательная токсичность ядов. Влияние рельефа на распределение ядов.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №6. Острые и хронические отравления. Кумуляция и привыкание.

Лекции. Острые и хронические отравления. Кумуляция и привыкание. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.

Практические занятия. Качественное и количественное выявление токсикантов. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №7. Биологические особенности организма и токсический эффект.

Лекции. Биологические особенности организма и токсический эффект. Понятие биологической и физиологической нормы. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие. Влияние возрастных, сезонных и других факторов на токсикорезистентность организмов.

Практические занятия. Сравнение данных. Влияние возрастных, сезонных и других факторов на токсикорезистентность организмов. Гендерные различия в восприимчивости к токсическим веществам.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Видовые особенности чувствительности и устойчивости организма к ядам.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

Тема №8. Привыкание и адаптация к ядам. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне биологических систем.

Лекция. Привыкание и адаптация к ядам. Адаптация с позиций биологии, экологии, медицины и токсикологии. Привыкание как адаптация организма к периодическому воздействию вредных веществ. Реакция организма на хроническое воздействие химического фактора. Этапы формирования адаптивной реакции организма.

Практическое занятие Составление протокола исследования. Реакция организма на хроническое воздействие химического фактора. Этапы

формирования адаптивной реакции организма.

Самостоятельная работа. Детальное изучение темы с использованием материалов лекции и учебной литературы. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечиваются процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Целями практического занятия:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекции;
- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение заданий по проверке полученных знаний и умений.

Консультации проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Предмет экологической токсикологии.
2. Основные понятия экологической и водной токсикологии.
3. Понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотик.
4. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный.
5. Основные источники загрязнений.
6. Цели и задачи экологической токсикологии.
7. Методы токсикологии.
8. Классификации токсических факторов.
9. Токсичность и способы ее оценки.
10. Зависимость доза-эффект.
11. Пути первичного токсического эффекта.
12. Вторичный токсический эффект.
13. Понятие предельно допустимой концентрации.
14. Токсичность и способы ее оценки.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. История токсикологии.
2. Предмет и задачи экологической и водной токсикологии.
3. Основные направления, разделы экологической и водной токсикологии.
4. Методы токсикологии.
5. Токсикометрия. Критерии оценки токсичности химических соединений и параметры токсикометрии.
6. Классификация ядов. Практическая классификация ядов.
7. Классификация ядов по «избирательной токсичности».
8. Гигиеническая и токсикологическая классификации ядов.

9. Классификация отравлений. Их характеристика.
10. Основные факторы, определяющие распределение ядов в организме.
11. Основные и дополнительные факторы, определяющие развитие отравлений.
12. Теория рецепторов токсичности.
13. Характеристика связи яда с рецептором.
14. Зависимость токсического действия химических соединений от их состава, строения и свойств.
15. Типичные случаи зависимости токсичности органических соединений от их строения состава.
16. Связь токсичности неорганических соединений с их строением и физико-химическими свойствами.
17. Теория рецепторов токсичности.
18. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран.
19. Токсико-кинетические особенности пероральных отравлений.
20. Токсико-кинетические особенности ингаляционных отравлений.
21. Токсико-кинетические особенности перкутанных отравлений.
22. Распределение ядов в организме.
23. Биотрансформация ядов в организме.
24. Выведение ядов из организма.
25. Формы проявления действия промышленных ядов.
26. Адаптация и привыкание. Привыкание к промышленным ядам как частный случай адаптации к изменению внешних условий среды.
27. Привыкание к ядам как фаза хронической интоксикации.
28. Комбинированное действие ядов. Основные типы совместного действия токсических агентов.
29. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие.
30. Принцип функциональных нагрузок.
31. Общее и специфическое в действии промышленных ядов. Формы проявления действия промышленных ядов.
32. Этапы формирования адаптивной реакции организма.
33. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Opел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Всероссийский Экологический портал <https://ecoportal.su/> (свободный доступ);
2. Научно-практический портал Экология производства. www.ecoindustry.ru (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. <http://www.mnr.gov.ru/> (свободный доступ);
5. Росприроднадзор Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. <https://rpn.gov.ru/> (свободный доступ);
6. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
7. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
8. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3 Литература

Основная:

1. Кадермас, И. Г. Экологическая токсикология : учебное пособие / И. Г. Кадермас, А. В. Синдирева. — Омск : Омский ГАУ, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-907507-20-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202226>
2. Акатьева, Т. Г. Экологическая токсикология : учебник / Т. Г. Акатьева. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 390 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175133>

Дополнительная:

1. Лузянин, С. Л. Экологическая эпидемиология и токсикология : учебное пособие / С. Л. Лузянин. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58332>
2. Токсикология: промышленные и экологические аспекты : учебное пособие / В. М. Смирнова, А. В. Борисов, Г. Н. Борисова, Е. Г. Ивашкин. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-502-01168-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151391>

7.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор с экраном, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат педагогических наук Проходимова Елена Михайловна.