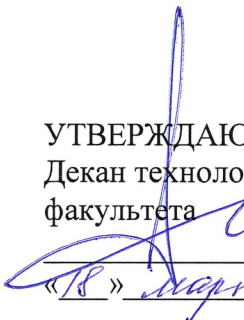


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

 Л.М. Хорошман
«18» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ»

направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа по дисциплине «Экологическая токсикология» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель рабочей программы

Зав. кафедрой ЭП, к.б.н. Ступникова Ступникова Н.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП
«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
«10» марта 2020 г., Ступникова Ступникова Н.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины «Экологическая токсикология», ее место в учебном процессе

Современная эволюция человеческой цивилизации в своей основе обязана развитию искусственной среды или инфраструктуры человеческого общества. В связи с быстрым изменением материального состава окружающей среды, начавшимся в 50-х гг. XX столетия, выявилась необходимость в более глубоком изучении химических веществ, выпускаемых промышленностью, так как стала очевидной связь изменений окружающей среды с антропогенным и техногенным воздействиями, аварийными ситуациями, а также постоянным влиянием химических веществ на человека, животных и на растения. Это привело к необходимости найти новые подходы и сформулировать новые точки зрения на химические процессы, в связи с чем было введено понятие экологической токсикологии как направления исследований на стыке различных научных дисциплин.

Экологическая токсикология (экоотоксикология) – учение о биологических эффектах химических загрязняющих веществ, их влиянии на экосистемы и последствиях, ими вызываемых. Уже сами эти определения обуславливают актуальность и значимость знаний в данной области как для экологического образования, так и для понимания проблем охраны окружающей среды.

Знания по дисциплине «Экологическая токсикология» будут способствовать формированию у студентов концепции экологической оценки антропогенного воздействия химических веществ на биосферу и ее составные элементы (атмосферу, почву, воду).

Целью курса «Экологическая токсикология» является изучение развития неблагоприятных эффектов, проявляющихся при действии загрязнителей на различные виды живых организмов на уровне популяций или экосистемы в целом.

В задачи данного курса входит:

- сформировать систему понятий экологической токсикологии;
- дать представления об источниках поступления токсичных веществ в окружающую среду, их распространении и поведении в окружающей среде;
- рассмотреть пути поступления токсичных веществ и механизмы их поведения в организме;
- ознакомить с конечными эффектами воздействия поллютантов на популяции, сообщества или экосистемы;
- рассмотреть токсикологическое нормирование различных природных сред.

После изучения дисциплины «Экологическая токсикология» студент должен знать:

- меры токсичности веществ;
- свойства токсичных веществ;
- биологическое действие токсичных веществ;
- механизмы трансформации токсикантов в окружающей среде;
- механизмы поведения ксенобиотиков в организме;
- токсические эффекты на уровне популяции;
- изменения в экосистемах под действием токсикантов.

Студент должен уметь:

- идентифицировать токсичные вещества, их формы в живых организмах, экосистемах;
- характеризовать эффекты воздействия токсикантов на отдельные особи или совокупность особей живых организмов;
- анализировать физиологические и метаболические процессы в организме, протекающие под воздействием токсикантов;
- оценивать качество природных сред по показателям экоотоксикологического мониторинга;
- прогнозировать поведение и трансформацию поллютантов в окружающей среде;

– предвидеть эффект воздействия поллютантов для количественной и интегрированной оценки их воздействия на окружающую среду.

Студент должен иметь навыки:

– владения методами определения параметров токсичности химических веществ;
– поиска, обобщения и анализа информации о токсичном действии химических веществ.

Компетенции, формируемые при изучении дисциплины:

– владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);

– владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-15).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Основы экологической токсикологии	ОПК-2	<i>Знать:</i> – меры токсичности веществ; – свойства токсичных веществ; – биологическое действие токсичных веществ; – механизмы трансформации токсикантов в окружающей среде. <i>Уметь:</i> – идентифицировать токсичные вещества, их формы в живых организмах, экосистемах; – оценивать качество природных сред по показателям экотоксикологического мониторинга; – прогнозировать поведение и трансформацию поллютантов в окружающей среде; – предвидеть эффект воздействия поллютантов для количественной и интегрированной оценки их воздействия на окружающую среду. <i>Владеть:</i> – методами определения параметров токсичности химических веществ.	З(ОПК-2)1 З(ОПК-2)2 З(ОПК-2)3 З(ОПК-2)4 У(ОПК-2)1 У(ОПК-2)2 У(ОПК-2)3 У(ОПК-2)4 В(ОПК-1)1
		ПК-15	<i>Знать:</i> – изменения в экосистемах под действием токсикантов. <i>Уметь:</i> – характеризовать эффекты воздействия токсикантов на отдельные особи или совокупность особей живых организмов; – анализировать физиологические и	З(ПК-15)2 У(ПК-15)1 У(ПК-15)2

			<p>метаболические процессы в организме, протекающие под воздействием токсикантов.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, обобщения и анализа информации о токсичном действии химических веществ. 	В(ПК-15)1
2	Экотоксиканты и живые организмы	ОПК–2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механизмы трансформации токсикантов в окружающей среде; – механизмы поведения ксенобиотиков в организме. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – идентифицировать токсичные вещества, их формы в живых организмах, экосистемах; – оценивать качество природных сред по показателям экотоксикологического мониторинга; – прогнозировать поведение и трансформацию поллютантов в окружающей среде; – предвидеть эффект воздействия поллютантов для количественной и интегрированной оценки их воздействия на окружающую среду. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами определения параметров токсичности химических веществ. 	<p>3(ОПК-2)4</p> <p>3(ОПК-2)5</p> <p>У(ОПК-2)1</p> <p>У(ОПК-2)2</p> <p>У(ОПК-2)3</p> <p>У(ОПК-2)4</p> <p>В(ОПК-1)1</p>
		ПК–15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – токсические эффекты на уровне популяции; – изменения в экосистемах под действием токсикантов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать эффекты воздействия токсикантов на отдельные особи или совокупность особей живых организмов; – анализировать физиологические и метаболические процессы в организме, протекающие под воздействием токсикантов. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, обобщения и анализа информации о токсичном действии химических веществ 	<p>3(ПК-15)1</p> <p>3(ПК-15)2</p> <p>У(ПК-15)1</p> <p>У(ПК-15)2</p> <p>В(ПК-15)1</p>

2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Общая экология – учение о биосфере, границы и состав биосферы, функционирование биосферы, распределение жизни в биосфере, взаимодействия живых организмов в биосфере.

Математика – логарифмическое, дифференциальное и интегральное исчисление.

Информатика – статистическая обработка результатов анализа, стандартные алгоритмы многофакторного корреляционного, регрессионного, дискриминантного анализов и других статистических методов.

Химия – строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева, химическое равновесие в гомогенных системах, равновесия в гетерогенных системах, растворы, окислительно-восстановительные и электрохимические процессы, свойства химических элементов, их простых и сложных неорганических соединений, строение, химические и

токсические свойства различных органических соединений, их воздействие на живые организмы, структура и свойства важнейших биополимеров, роль их пространственной организации в обеспечении специфичности биохимических процессов, роль различных веществ в химических превращениях в живой природе.

Физика – физические свойства веществ, оптика, электричество.

2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Экологическая токсикология» будут использованы студентами при изучении таких дисциплин, как: «Экологический мониторинг», «Антропогенное загрязнение природной среды», «Современные экологические проблемы», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Промышленная экология».

3. Содержание дисциплины

3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины 3 курс, 5 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	8	8	16
Лабораторные занятия	8	8	16
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Самостоятельная работа			40
Курсовая работа			-
Зачет			+
Итого в зачетных единицах			2
Итого часов			72

4 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	4
Лабораторные занятия	4
Практические занятия	-
Самостоятельная работа	60
Курсовая работа	-
Контрольная работа	-
Зачет	4
Итого в зачетных единицах	2
Итого часов	72

3.2. Содержание дисциплины по модулям

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

Раздел 1. Основы экологической токсикологии

Лекция 1.1. Экотоксикология как наука, основные термины, понятия (2 часа).

1. Предмет, задачи экотоксикологии, химическая и популяционная экотоксикология.
2. Вредное вещество, яд, токсичность, токсическое вещество, токсины, ксенобиотики, поллютанты, экотоксиканты.
3. Ассимиляционная емкость экосистемы, биомагнификация, биоконцентрирование, биоаккумуляция, суперэкотоксиканты.

Лекция 1.2. Меры токсичности веществ (2 часа)

1. Токсичность и способы ее оценки. Оценка токсичного эффекта. Зависимость «доза – эффект». Летальные дозы, эффект сверхмалых доз, парадоксальные эффекты.
2. Летальные концентрации, время экспозиции.
3. Методы определения параметров токсичности (пробит-анализ, экспрессные методы).

Лекция 1.3. Свойства токсичных веществ (2 часа). Демонстрация презентационного лекционного материала.

1. Классификация токсичных веществ.
2. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ (зависимость токсичности от природы токсиканта, влияние биологических особенностей организма на токсический процесс, влияние на токсичность условий окружающей среды).
3. Классификация отравлений.

Лекция 1.4. Биологическое действие токсических веществ (2 часа)

1. Острое, хроническое и отдаленное действие токсикантов на живые организмы.
2. Мутагенез.
3. Канцерогенез.
4. Токсические влияния на репродуктивную функцию. Тератогенез.

Лабораторная работа 1.1. Техника безопасности и правила работы в лаборатории (3 час) проводится в форме тренинга.

Лабораторная работа 1.2. Исследование биологического действия солей тяжелых металлов на растительный и животный белок (3 часа) проводится в форме работы в малых группах.

Лабораторная работа 1.3. Оценка токсичности природной воды (2 часа) проводится в форме работы в малых группах.

Самостоятельная работа студентов по модулю 1.

1. Проработка теоретического материала.
2. Оформление отчета по лабораторной работе.
3. Подготовка к защите лабораторной работы.
4. Подготовка к тестированию как форме контроля СРС.

Вопросы к изучению:

1. Особо опасные экотоксиканты. Хлорорганические экотоксиканты. Полихлорированные бифенилы, диоксины. Полиароматические углеводороды. Тяжелые металлы. Неметаллы.
2. Разнообразие токсических эффектов: эмбриотоксические, иммунотоксические, гистопатологические, метаболические, эндокринотоксические, нейротоксические, гематотоксичность, раздражающее действие.
3. Популяционная экотоксикология человека. Действие ядов на организм человека. Химическое загрязнение и здоровье населения. Основные источники поступления токсических веществ в организм человека. Биологические особенности организма, влияющие на токсический процесс. Острые отравления. Стадии стресса.
4. Экологическое нормирование в экотоксикологии. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качеств почв. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности.

5. Экотоксикологический мониторинг. Задачи экотоксикологического мониторинга. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Биоиндикация. Биотестирование.

6. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.

Дисциплинарный модуль 2.

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

Раздел 2. Экотоксиканты и живые организмы

Лекция 2.1. Поведение химикатов в окружающей среде, процессы биотрансформации в окружающей среде (2 часа).

1. Абиотические превращения: гидролиз, восстановление, окисление.
2. Биотрансформация: неорганические экотоксиканты, органические экотоксиканты.
3. Влияние абиотических факторов среды на содержание токсических веществ в компонентах биоты.

4. Роль пищевых рационов в накоплении техногенных загрязнителей.

Лекция 2.2. Механизмы поведения ксенобиотиков в организме (2 часа)

1. Резорбция ксенобиотиков.
2. Распределение ксенобиотиков в организме.
3. Метаболизм ксенобиотиков.
4. Выведение ксенобиотиков из организма.
5. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсичных веществ.

Лекция 2.3. Популяционная экотоксикология (2 часа). Демонстрация презентационного лекционного материала.

1. Токсический эффект на уровне популяций.
2. Популяционный характер зависимости доза-эффект.
3. Роль зоосоциальных отношений в популяции.
4. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривидовая изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биологические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения.
5. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.

Лекция 2.4. Экотоксикология сообществ (2 часа)

1. Воздействие токсикантов на экосистемы.
2. Цепь изменений, вызванных в экосистемах токсикантами.
3. Колебания численности видов, входящих в экосистему.
4. Динамика сообществ в условиях химического и радиоактивного загрязнения.

Лабораторная работа 2.1. Исследование совместного действия солей тяжелых металлов и повышенной температуры на плазмолиз протоплазмы растительной клетки (4 часа) проводится в форме работы в малых группах.

Лабораторная работа 2.2. Исследование биологической активности вредных веществ (4 часов) проводится в форме работы в малых группах.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

1. Проработка теоретического материала.
2. Оформление отчета по лабораторной работе.
3. Подготовка к защите лабораторной работы.
4. Подготовка и защита реферата (форма контроля СРС).

Примерные темы рефератов

1. Приоритетные загрязняющие вещества в окружающей среде городов России.
2. Современные способы и технические средства уменьшения количества токсичных бытовых отходов при росте потребления.

3. Токсическое действие лекарственных препаратов.
4. Современные СМС и средства бытовой химии – возможность токсического действия.
5. Токсическое действие привычных предметов (мебель, покрытия, стройматериалы).
6. Профессиональные отравления.
7. Токсические вещества в пище современного человека.
8. Природные водные источники города: токсикологическая характеристика.
9. Токсическое загрязнение воздушного бассейна города и его влияние на рост заболеваемости населения.
10. Токсическое загрязнение воздуха жилых помещений.
11. Экотоксикологическая оценка качества питьевой воды.
12. Накопление тяжелых металлов в популяциях растений и животных.
13. Показатели оценки экотоксикологического популяционного стресса.
14. Трансформация токсичных веществ в экосистемах.
15. Закономерности концентрирования токсичных в живых организмах.

Вопросы к изучению:

1. Воздействие атмосферных загрязнений на живые организмы. Канцерогенные вещества в атмосферном воздухе. «Классические» загрязнители атмосферного воздуха. Загрязнители биологической природы.
2. Воздействие загрязнений воздушной среды помещений на здоровье человека. Основные загрязнители воздушной среды помещений и их воздействие на здоровье человека. Синдром «больных» зданий. Токсическое действие табачного дыма на организм человека.
3. Воздействие загрязнений на качество питьевой воды. Эссенциальные химические вещества. Эндемические заболевания. Приоритетные химические загрязнители питьевой воды. Вещества природно-антропогенного происхождения. Вещества антропогенного происхождения. Вещества, обусловленные прохождением через водопроводно-распределительную систему. Влияние микробиологического загрязнения воды на здоровье человека.
4. Экологические проблемы питания. Понятие о пищевой и биологической ценности пищевых продуктов. Безопасность пищевых продуктов. Загрязнители пищевых продуктов. Природные токсиканты в пищевых продуктах. Токсическое действие алкоголя на организм человека.
5. Методы детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека. Методы детоксикации при острых отравлениях. Методы повышения устойчивости организма человека к воздействию ксенобиотиков.

4. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 70% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Демонстрация презентационного лекционного материала	7
Лабораторные занятия	Тренинг. Работа в малых группах	16
Итого		23

5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала

			оценивания
Продвинуты й	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов итогового контроля знаний

1. Предмет, задачи экотоксикологии, химическая и популяционная экотоксикология.
2. Вредное вещество, яд, токсичность, токсическое вещество, токсины, ксенобиотики, поллютанты, экотоксиканты.
3. Ассимиляционная емкость экосистемы, биомагнификация, биоконцентрирование, бионакопление, суперэкотоксиканты.
4. Токсичность и способы ее оценки. Оценка токсичного эффекта. Зависимость «доза – эффект». Летальные дозы, эффект сверхмалых доз, парадоксальные эффекты.
5. Летальные концентрации, время экспозиции.
6. Методы определения параметров токсичности (пробит-анализ, экспрессные методы).
7. Классификация токсичных веществ.
8. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ (зависимость токсичности от природы токсиканта, влияние биологических особенностей организма на токсический

процесс, влияние на токсичность условий окружающей среды).

9. Классификация отравлений.
10. Острое, хроническое и отдаленное действие токсикантов на живые организмы.
11. Мутагенез.
12. Канцерогенез.
13. Токсические влияния на репродуктивную функцию. Тератогенез.
14. Особо опасные экотоксиканты. Хлорорганические экотоксиканты. Полихлорированные бифенилы, диоксины. Полиароматические углеводороды. Тяжелые металлы. Неметаллы.
15. Разнообразие токсических эффектов: эмбриотоксические, иммунотоксические, гистопатологические, метаболические, эндокринотоксические, нейротоксические, гематотоксичность, раздражающее действие.
16. Популяционная экотоксикология человека. Действие ядов на организм человека. Химическое загрязнение и здоровье населения.
17. Основные источники поступления токсических веществ в организм человека.
18. Биологические особенности организма, влияющие на токсический процесс. Острые отравления. Стадии стресса.
19. Экологическое нормирование в экотоксикологии. Основные понятия, определения и структура системы нормирования.
20. Нормирование качества воздуха.
21. Нормирование качества воды. Нормирование качеств почв.
22. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
23. Нормирование источников воздействия.
24. Нормирование в области радиационной безопасности.
25. Экотоксикологический мониторинг. Задачи экотоксикологического мониторинга.
26. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг.
27. Биоиндикация. Биотестирование.
28. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.
29. Абиотические превращения химикатов: гидролиз, восстановление, окисление.
30. Биотрансформация: неорганические экотоксиканты, органические экотоксиканты.
31. Влияние абиотических факторов среды на содержание токсических веществ в компонентах биоты.
32. Роль пищевых рационов в накоплении техногенных загрязнителей.
33. Резорбция ксенобиотиков.
34. Распределение ксенобиотиков в организме.
35. Метаболизм ксенобиотиков.
36. Выведение ксенобиотиков из организма.
37. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсичных веществ.
38. Токсический эффект на уровне популяций.
39. Популяционный характер зависимости доза-эффект.
40. Роль зоосоциальных отношений в популяции.
41. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривнутрипопуляционная изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биологические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения.
42. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.
43. Воздействие токсикантов на экосистемы.
44. Цепь изменений, вызванных в экосистемах токсикантами. Колебания численности видов, входящих в экосистему.
45. Динамика сообществ в условиях химического и радиоактивного загрязнения.
46. Воздействие атмосферных загрязнений на живые организмы. Канцерогенные вещества в атмосферном воздухе.

47. «Классические» загрязнители атмосферного воздуха. Загрязнители биологической природы.
48. Воздействие загрязнений воздушной среды помещений на здоровье человека. Основные загрязнители воздушной среды помещений и их воздействие на здоровье человека. Синдром «больных» зданий.
49. Токсическое действие табачного дыма на организм человека.
50. Воздействие загрязнений на качество питьевой воды. Эссенциальные химические вещества. Эндемические заболевания.
51. Приоритетные химические загрязнители питьевой воды. Вещества природно-антропогенного происхождения. Вещества антропогенного происхождения. Вещества, обусловленные прохождением через водопроводно-распределительную систему.
52. Влияние микробиологического загрязнения воды на здоровье человека.
53. Экологические проблемы питания. Понятие о пищевой и биологической ценности пищевых продуктов.
54. Безопасность пищевых продуктов. Загрязнители пищевых продуктов. Природные токсиканты в пищевых продуктах.
55. Токсическое действие алкоголя на организм человека.
56. Методы детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека.
57. Методы детоксикации при острых отравлениях.
58. Методы повышения устойчивости организма человека к воздействию ксенобиотиков.

7. Рекомендуемая литература

Основная

1. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 362 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441459>.

Дополнительная

2. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие/ под ред. Л.А. Муравья. — М.: Юнити, 2000. — 447 с. (8 экз.)
3. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебник. — М.: Академия, 2004. — 288 с. (9 экз.)
4. Ревич Б.А. Экологическая эпидемиология: учебник. — М.: Академия, 2004. — 384 с. (8 экз.)

Методические указания по дисциплине

5. Ступникова Н.А. Экологическая токсикология: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 022000.62 (05.03.06) «Экология и природопользование» очной и заочной формы обучения.— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. — 38 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6. Наука. Новости науки и техники 3. — [Электронный ресурс]. — URL: www.sci-lib.com
7. Сайт «Биомолекула» — [Электронный ресурс]. — URL: <http://biomolecula.ru/>
8. Научная электронная библиотека— [Электронный ресурс]. —URL:<http://elibrary.ru/>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В рамках освоения учебной дисциплины «*Экологическая токсикология*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. оформление отчетов по лабораторным работам;
4. подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка и защита рефератов;
7. подготовка к промежуточной аттестации.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;

- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

9.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели. При проведении лабораторных работ используется лаборатория *экологии и мониторинга* – аудитория № 6-402 на 15 посадочных мест с оборудованием: плита электрическая; фотоколориметр КФК-3-01; магнитная мешалка ММ-5; центрифуга ОПн-3М; баня комбинированная лабораторная БКЛ; бойлер Термекс ЭВН 100л; дистиллятор ДЭ-4М; весы ВЛГЭ-500; весы ЛВ 210А; ионметр АНИОН-4101 (410В1); кислородометр АНИОН-4141 (410Д1Т); печь муфельная МИМП-3П 4; спектрофотометр ЮНИКО-1201; стерилизатор ГП-20 (воздушный); шкаф сушильный ШС-80-01 (350С); шкаф вытяжной 1500-ШВ нл, набор мебели лабораторной; инструменты (скальпели, пинцеты, ножницы и др.), материалы (марля, бумага фильтровальная и др.), лабораторная посуда (колбы, бюретки, стаканы, пипетки и др.), химические реактивы.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		ЛК	ЛЗ	СРС
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.	Экотоксикология как наука, основные термины, понятия	–	-	8
2.	Меры токсичности веществ	–	-	8
3.	Свойства токсичных веществ	2	2	7
4.	Биологическое действие токсических веществ	-	2	7
5.	Поведение химикатов в окружающей среде, процессы	2	-	8

	биотрансформации в окружающей среде			
6.	Механизмы поведения ксенобиотиков в организме	-	-	8
7.	Популяционная экотоксикология	-	-	7
8.	Экотоксикология сообществ	-	-	7
Итого:		4	4	60

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Экологическая токсикология» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«__» _____ 20__ г.

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