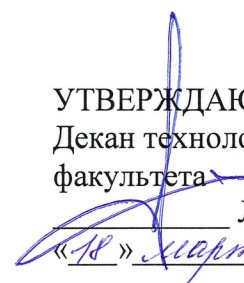


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

 Л.М. Хорошман
«18» Март 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа по дисциплине «Экологическая химия» 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 химия», ее место в учебном процессе

Человечество живет в условиях все нарастающего жесткого экологического кризиса, отличительной особенностью которого является химическое антропогенное загрязнение природной среды. Для упреждающего обеспечения экологической безопасности всех сред обитания необходимо знать, какие превращения претерпевают, к каким последствиям приводят те или иные химические загрязнения, поступающие в природную среду в процессе промышленного производства, эксплуатации технических систем и применения разных материалов. Необходима информация о влиянии изменения химического состава среды обитания на биохимические процессы в живых организмах, на здоровье и продолжительность жизни человека. На основе этой информации должна осуществляться оптимизация химического состава технических систем и технологий путем исключения высокотоксичных химических элементов, должны разрабатываться и проводиться организационные и технологические мероприятия по сокращению и полному прекращению вредных воздействий на окружающую природную среду. Оптимизация взаимоотношений человека с окружающей средой базируется на такой комплексной химической науке, какой и является экологическая химия.

Современному специалисту в области экологии и природопользования изучение экологической химии необходимо для умения предвидеть последствия внедрения новых технологий, понимания механизмов сложных физико-химических процессов миграции и трансформации естественных и антропогенных поллютантов в различных геосферах Земли, оценивания их воздействия на биосферные процессы. Это становится еще более актуальным в современных условиях все увеличивающегося антропогенного воздействия на биогеохимические циклы, во многом определяющих устойчивость биосферы.

Знания экологической химии расширяют представления об эволюции наружных оболочек Земли, дают возможность понять качественные и количественные параметры биогеохимических круговоротов элементов, позволяют рассматривать физико-химические процессы, протекающие с участием абиотических компонентов биосферы в естественных условиях, и изменения в этих процессах, связанные с влиянием антропогенных факторов, а также позволяют характеризовать степень наблюдаемых изменений окружающей среды, вызванных деятельностью человека.

Целью курса «Экологическая химия» является изучение химических процессов, определяющих состояние и свойства окружающей среды – атмосферы, гидросферы, литосферы.

В задачи данного курса входит:

- дать представления о структуре, свойствах и химическом составе различных геосфер Земли;
- рассмотреть причины и механизмы преобразования химического состава наружных оболочек Земли под воздействием природных и антропогенных факторов;
- ознакомить с химическими основами биогеохимических циклов биогенных элементов и их деформации хозяйственной деятельностью человека;
- расширить представления об основных компонентах глобального экологического кризиса на основе химического подхода.

После изучения дисциплины «Экологическая химия» студент должен знать:

- основные понятия экологической химии;
- химический состав живых организмов;
- пути миграции химических элементов и их поступление в организм человека;
- причины и виды химической токсикации планеты Земля;
- состав и структуру различных геосфер Земли;
- химические процессы, протекающие в гидросфере, атмосфере, литосфере, биосфере;
- физико-химические механизмы парникового эффекта, разрушения озонового слоя;

- условия формирования различных типов смога;
- причины образования кислотных дождей;
- процессы самоочищения и эвтрофирования водоемов;
- экологические проблемы педосферы, связанные с применением пестицидов и удобрений;

– типы химических экорегуляторов в биосфере.

Студент должен уметь:

- характеризовать химический состав литосферы, гидросферы, атмосферы;
- анализировать химические процессы антропогенного и естественного происхождения, протекающие в окружающей среде;
- оценивать качество природных сред по химическим показателям;
- прогнозировать поведение загрязняющих веществ в окружающей среде;
- предвидеть последствия химического загрязнения биосферы.

Студент должен иметь навыки:

- проведения химического анализа образцов различных природных сред;
- поиска, обобщения и анализа информации о химических процессах естественного и антропогенного происхождения в различных геосферах Земли.

Компетенция, формируемая 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 об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14).

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	Основные понятия экологической химии. Химический экологический фактор	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия экологической химии; – химический состав живых организмов; – пути миграции химических элементов и их поступление в организм человека; – причины и виды химической токсикации планеты Земля. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать качество природных сред по химическим показателям. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения химического анализа образцов различных природных сред. 	<p>З(ОПК-2)1 З(ОПК-2)2 З(ОПК-2)3 З(ОПК-4)4 У(ОПК-2)1 В(ОПК-2)1</p>

2	Экологическая химия атмосферы	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия экологической химии; – химический состав живых организмов; – пути миграции химических элементов и их поступление в организм человека; – причины и виды химической токсикации планеты Земля; – физико-химические механизмы парникового эффекта, разрушения озонового слоя; – условия формирования различных типов смога; – причины образования кислотных дождей; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать качество природных сред по химическим показателям; – прогнозировать поведение загрязняющих веществ в окружающей среде; – предвидеть последствия химического загрязнения биосферы. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения химического анализа образцов различных природных сред. 	<p>З(ОПК-2)1 З(ОПК-2)2 З(ОПК-2)3 З(ОПК-4)4 З(ОПК-2)5 З(ОПК-2)6 З(ОПК-2)7 У(ОПК-2)1 У(ОПК-2)2 У(ОПК-2)3 В(ОПК-2)1</p>
		ПК-14	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и структуру различных геосфер Земли; – химические процессы, протекающие в гидросфере, атмосфере, литосфере, биосфере <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать химический состав литосферы, гидросферы, атмосферы; – анализировать химические процессы антропогенного и естественного происхождения, протекающие в окружающей среде. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, обобщения и анализа информации о химических процессах естественного и антропогенного происхождения в различных геосферах Земли. 	<p>З(ПК-14)1 З(ПК-14)2 У(ПК-14)1 У(ПК-14)2 В(ПК-14)1</p>
3	Экологическая химия гидросферы	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – процессы самоочищения и эвтрофирования водоемов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать качество природных сред по химическим показателям; – прогнозировать поведение загрязняющих веществ в окружающей среде. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения химического анализа образцов различных природных сред. 	<p>З(ОПК-2)8 У(ОПК-2)1 У(ОПК-2)2 У(ОПК-2)3 В(ОПК-2)1</p>
		ПК-14	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и структуру различных геосфер 	<p>З(ПК-14)1</p>

			<p>Земли;</p> <ul style="list-style-type: none"> – химические процессы, протекающие в гидросфере, атмосфере, литосфере, биосфере. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать химический состав литосферы, гидросферы, атмосферы; – анализировать химические процессы антропогенного и естественного происхождения, протекающие в окружающей среде. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, обобщения и анализа информации о химических процессах естественного и антропогенного происхождения в различных геосферах Земли. 	<p>З(ПК-14)2</p> <p>У(ПК-14)1</p> <p>У(ПК-14)2</p> <p>В(ПК-14)1</p>
4	Экологическая химия литосферы	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – экологические проблемы педосферы, связанные с применением пестицидов и удобрений. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать качество природных сред по химическим показателям; – прогнозировать поведение загрязняющих веществ в окружающей среде; – предвидеть последствия химического загрязнения биосферы. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения химического анализа образцов различных природных сред. 	<p>З(ОПК-2)9</p> <p>У(ОПК-2)1</p> <p>У(ОПК-2)2</p> <p>У(ОПК-2)3</p> <p>В(ОПК-2)1</p>
		ПК-14	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и структуру различных геосфер Земли; – химические процессы, протекающие в гидросфере, атмосфере, литосфере, биосфере. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать химический состав литосферы, гидросферы, атмосферы; – анализировать химические процессы антропогенного и естественного происхождения, протекающие в окружающей среде. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, обобщения и анализа информации о химических процессах естественного и антропогенного происхождения в различных геосферах Земли. 	<p>З(ПК-14)1</p> <p>З(ПК-14)2</p> <p>У(ПК-14)1</p> <p>У(ПК-14)2</p> <p>В(ПК-14)1</p>
5	Экологическая химия биосферы	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – процессы самоочищения и эвтрофирования водоемов; – экологические проблемы педосферы, связанные с применением пестицидов и удобрений; 	<p>З(ОПК-2)8</p> <p>З(ОПК-2)9</p>

		– типы химических экорегуляторов в биосфере.	З(ОПК-2)10
	ПК-14	<i>Знать:</i> – состав и структуру различных геосфер Земли; – химические процессы, протекающие в гидросфере, атмосфере, литосфере, биосфере.	З(ПК-14)1 З(ПК-14)2

2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

При изучении дисциплины «Экологическая химия» используются знания по таким дисциплинам, как:

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.

Почвоведение – состав, свойства, происхождение, развитие, географическое распространение почв.

Учение об атмосфере – строение и свойства земной атмосферы, физические процессы в атмосфере, формирование климата и его географическое распределение.

2.2. Связь с последующими дисциплинами

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

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	6	10	16
Практические занятия	не	не	

	предусмотрены	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 6 недель.

Раздел 1. Основные понятия экологической химии. Химический экологический фактор

Лекция 1.1. Основные понятия экологической химии. Токсикация планеты (2 часа)

1. Современное состояние, предмет и задачи экологической химии.
2. Химический экологический фактор и химическое загрязнение. Химический состав живых организмов.
3. Миграция химических элементов в природной среде и их поступление в организм человека.

Раздел 2. Экологическая химия атмосферы

Лекция 2.1. Состав и строение атмосферы. Характеристика загрязнения атмосферы (2 часа)

1. Состав и строение атмосферы.
2. Основные компоненты глобального экологического кризиса.
3. Характеристики загрязнения атмосферы. Пыль и аэрозоли. Газы.

Лекция 2.1. Химические процессы в атмосфере (2 часа). Демонстрация презентационного лекционного материала

1. Основные типы химических процессов в атмосфере.
2. Фотохимические реакции. Свободные радикалы. Образование их в атмосфере. Парниковый эффект. Парниковые газы. Кислотные дожди.
3. Смог. Типы смога и особенности их образования.

Лекция 2.1. Химия озонового слоя. Проблема стратосферного озона (2 часа)

1. Озон, его образование и разрушение. Цикл Чепмена.
2. Истощение озонового экрана Земли и уровень ультрафиолетовой радиации.
3. Проблема стратосферного озона. «Озоновые дыры».

Лабораторная работа 2.1. Техника безопасности и правила работы в лаборатории (3 час) проводится в форме тренинга.

Лабораторная работа 2.2. Определение углекислого газа в воздухе (3 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. Основные понятия экологической химии. Химический экологический фактор. Закон толерантности.
2. Жизненно необходимые химические элементы. Интервал толерантности. Химическое загрязнение. Химический состав живых организмов. Неорганические вещества. Органические вещества. Природа токсического действия.
3. Биогеохимический цикл миграции химических элементов. Миграция антропогенных загрязнений. Внешние и внутренние факторы миграции. Схема миграции загрязнений.
4. Поступление загрязняющих веществ в организм человека. Транспорт веществ в организме человека. Обмен веществ в организме человека.
5. Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их соединений. Общая характеристика химических элементов и их неорганических соединений.
6. S-, p-, d-, f-элементы: общая характеристика, биохимическое значение, поступление и распределение в организме человека, токсическое действие и характеристики экологической опасности для живых организмов.
7. Органические соединения: общая характеристика, токсические свойства, зависимость токсических свойств органических соединений от химического состава и строения.
8. Углеводороды, галогенпроизводные углеводородов, альдегиды, диоксины, нитросоединения.
9. Влияние кислотных дождей на различные объекты.
10. Эколого-химические проблемы атмосферы, ее защита.

Дисциплинарный модуль 2.

Продолжительность изучения модуля 11 недель.

Раздел 3. Экологическая химия гидросферы

Лекция 3.1. Химические процессы в гидросфере. Загрязнение гидросферы (2 часа).

Демонстрация презентационного лекционного материала

1. Состав гидросферы.
2. Аномальные физико-химические свойства воды.
3. Классификация химического состава природных вод.
4. Особенности химических процессов в гидросфере. Типы химических и физико-химических процессов в гидросфере.

Лабораторная работа 3.1. Определение диоксида углерода в природной воде (2 часа) проводится в форме работы в малых группах.

Раздел 4. Экологическая химия литосферы

Лекция 4.1. Состав и строение литосферы. Химические процессы в литосфере (2 часа)

1. Состав литосферы.
2. Строение и химический состав земной коры.
3. Химические процессы в литосфере.

Лекция 4.2. Особенности состава почвы и происходящих в ней процессов (2 часа)

1. Состав почвы и процессы, происходящие в ней.

2. Почвенные процессы с участием микроорганизмов.
3. Физико-химические процессы. Адсорбция. Катионный обмен. Почвенно-поглощающий комплекс.
4. Кислотность почвы. Виды почвенной кислотности.

Лабораторная работа 4.1. Определение кислотности и подвижного алюминия почвы (8 часов) проводится в форме работы в малых группах.

Раздел 5. Экологическая химия биосферы

Лекция 5.1. Химические процессы в биосфере (2 часа)

1. Понятие биосферы. Экологическая роль биосферы. Особенности биосферы. Границы биосферы. Вещество биосферы, типы вещества. Химический состав биосферы. Биологическая миграция химических элементов.
2. Процессы в биосфере. Особенности химических процессов в биосфере.
3. Действие химических факторов на организмы. Хемомедиаторы (химические экорегуляторы).
4. Поллютанты, их клеточные мишени. Виды токсического действия поллютантов. Защита биосферы.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

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

Вопросы к изучению:

1. Поверхностные природные воды. Морские воды. Подземные воды. Свойства природных вод и их качество.
2. Процессы самоочищения водоемов.
3. Цикл пероксида водорода, его экологическая роль в гидросфере.
4. Буферная емкость пресноводных водоемов.
5. Донные отложения, их экологическая роль в водоеме.
6. Поведение соединений азота и фосфора в поверхностных водоемах.
7. Загрязнение водоемов веществами органического характера. Эвтрофирование водоемов.
8. Загрязнение водоемов и их охрана. Очистка загрязненных вод.
9. Антропогенное воздействие на почвы. Эрозия и засоление почв.
10. Поллютанты почвы и их поведение. Удобрения, пестициды. Поведение пестицидов в почвах. Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах.
11. Эколого-химические проблемы почвенного покрова.
12. Биогеохимические циклы азота, фосфора, углерода, металлов. Функции живого вещества в биосфере.

4. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 62% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Демонстрация презентационного лекционного материала	4
Лабораторные занятия	Тренинг. Работа в малых группах	16
Итого		20

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
Продвинутый	<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 обучающегося 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, объекты и методы экологической химии.
2. Структура атмосферы.
3. Состав атмосферы.
4. Химические процессы в атмосфере, их особенности.
5. Образование и разрушение озона. Цикл Чепмена.
6. Химические реакции в атмосфере с участием радикалов.
7. Образование кислотных дождей. Влияние кислотных дождей на природные объекты, строения и технику.
8. Смог как результат антропогенной деятельности. Типы смога, условия их образования и последствия.
9. Фотохимический смог и вторичное загрязнение атмосферы.

10. Тропосферный озон.
11. Проблема стратосферного озона. Разрушение озонового слоя.
12. Гипотезы образования «озоновых дыр».
13. Климат и парниковый эффект. Парниковые газы, их экологическая роль и способы борьбы с ними.
14. Вода как основное вещество гидросферы.
15. Классификации химического состава природных вод.
16. Свойства природных вод и их качество (показатели качества воды).
17. Особенности химических процессов в гидросфере.
18. Физико-химические процессы в гидросфере.
19. Процессы самоочищения водоемов.
20. Буферная емкость пресноводных водоемов.
21. Донные отложения водоемов, их экологические функции.
22. Эвтрофирование водоемов, причины и следствия.
23. Цикл пероксида водорода в воде, его экологическая роль.
24. Загрязнение речных, грунтовых и морских вод, источники и последствия.
25. Состав литосферы.
26. Химические процессы в литосфере.
27. Особенности состава почвы.
28. Микрофлора почвы и химические процессы с ее участием.
29. Отличительные свойства почвы.
30. Физико-химические процессы в почвах. Катионный обмен.
31. Кислотность почв.
32. Эрозия и засоление почв.
33. Экологическая проблема удобрений.
34. Пестициды, виды и последствия их применения.
35. Особенности биосферы Земли.
36. Состав биосферы.
37. Круговорот веществ как основной процесс в биосфере. Функции живого вещества биосферы.
38. Особенности химических процессов в биосфере.
39. Поллютанты, их токсическое действие и клеточные мишени.
40. Химические экорегуляторы (хемомедиаторы).

7. Рекомендуемая литература

Основная

1. Ложниченко О.В. Экологическая химия: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 272 с. (19 экз.)

Дополнительная

2. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды. — М.: Мир. Бином. Лаборатория знаний, 2008. — 295 с. (17 экз.)
3. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: учеб. пособие/ под ред. Ю.А. Золотова. — М.: Высшая школа, 2004. — 412 с. (12 экз.)
4. Ерохин Ю.М. Химия: учебник. — М.: Академия, 2005. — 384 с. (43 экз.)
5. Горелов А.А. Экология: учебник. — М.: Академия, 2007. — 400 с. (5 экз.)

Методические указания по дисциплине

6. Ступникова Н.А. Экологическая химия: Программа курса и методические указания к

изучению дисциплины для студентов специальности 020802.65 «Природопользование» и направления подготовки 022000.62 «Экология и природопользование» очной и заочной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. — 30 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Научные издания в области биохимии, химии и смежных наук. — [Электронный ресурс]. — URL: www.chemport.org

8. Коллекция ссылок на экологические сайты (экология большого города) — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.ceroi.net/index.htm>

9. Экологический клуб. Электронное приложение к журналу «Экология и жизнь» — [Электронный ресурс]. — URL <http://www.ecolife.ru>

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

В рамках освоения учебной дисциплины «*Экологическая химия*» 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; помечать 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;
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 ВЛТЭ-500; весы ЛВ 210А; иономер 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	<i>Количество часов</i>		
		<i>ЛК</i>	<i>ЛЗ</i>	<i>СРС</i>
<i>1</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	–	-	7
3.	Свойства токсичных веществ	2	-	8
4.	Биологическое действие токсических веществ	-	2	7
5.	Поведение химикатов в окружающей среде, процессы биотрансформации в окружающей среде	2	-	8
6.	Механизмы поведения ксенобиотиков в организме	-	2	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 химия» 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 _____
«__» _____ 202__ г.

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