

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
«01» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский
2021

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

«01» 12 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

«01» 12 2021 г., Ступникова Ступникова Н.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины 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.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-1)	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 _{ОПК-1} : Знает основные законы фундаментальных наук о Земле, естественнонаучных и математических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью. ИД-2 _{ОПК-2} : Умеет применять законы фундаментальных наук о Земле, естественнонаучных и математических дисциплин в профессиональной деятельности.	Знать:	3(ОПК-1)1
			– основные понятия экологической химии;	3(ОПК-1)2
			– химический состав живых организмов;	3(ОПК-1)3
			– пути миграции химических элементов и их поступление в организм человека;	3(ОПК-1)4
			– причины и виды химической токсикации планеты Земля;	3(ОПК-1)5
			– состав и структуру различных геосфер Земли;	3(ОПК-1)6
			– химические процессы, протекающие в гидросфере, атмосфере, литосфере, биосфере;	3(ОПК-1)7
			– физико-химические механизмы парникового эффекта, разрушения озонового слоя;	3(ОПК-1)8
			– условия формирования различных типов смога;	3(ОПК-1)9
			– причины образования кислотных дождей;	3(ОПК-1)10
			– процессы самоочищения и эвтрофирования водоемов;	3(ОПК-1)11
– экологические проблемы				

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			педосферы, связанные с применением пестицидов и удобрений; – типы химических экорегуляторов в биосфере.	З(ОПК-1)12
			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.	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2 У(ОПК-1)3 У(ОПК-1)4 У(ОПК-1)5
			Владеть: – навыками проведения химического анализа образцов различных природных сред; – навыками поиска, обобщения и анализа информации о химических процессах естественного и антропогенного происхождения в различных геосферах Земли.	В(ОПК-1)1 В(ОПК-1)2

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Экологическая химия» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

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

Общая экология – взаимодействия живых организмов в биоценозах.

Учение о биосфере – границы и состав биосферы, функционирование биосферы, распределение жизни в биосфере.

Математика – логарифмическое, дифференциальное и интегральное исчисление.

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

Общая и неорганическая 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.

Знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися при освоении дисциплины «Экологическая химия», будут использованы при изучении дисциплин: «Экологический мониторинг», «Антропогенное загрязнение окружающей среды», «Современные экологические проблемы», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», а также необходимы для прохождения технологической (проектно-технологической) практики, для подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Основные понятия экологической химии. Химический экологический фактор	12	4	2	–	2	8	Тест	
Тема 1: Основные понятия экологической химии. Токсикация планеты	12	4	2	–	2	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Раздел 2. Экологическая химия геосфер Земли	60	28	14	–	14	32	Тест	
Тема 2: Экологическая химия атмосферы	18	10	6	–	4	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 3: Экологическая химия гидросферы	14	6	2	–	4	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	

							ной работы, выполнение практических заданий	
Тема 4: Экологическая химия литосферы	18	10	4	-	6	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 5: Экологическая химия биосферы	10	2	2	-	-	8	Опрос	
Зачет								+
Всего	72	32	16	-	16	40		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Основные понятия экологической химии. Химический экологический фактор	12	2	1	-	1	10	Тест	
Тема 1: Основные понятия экологической химии. Токсикация планеты	12	2	1	-	1	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Раздел 2. Экологическая химия геосфер Земли	56	6	3	-	3	50	Тест	
Тема 2: Экологическая химия атмосферы	14	2	1	-	1	12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических	

							заданий	
Тема 3: Экологическая химия гидросферы	13	1	1	-		12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 4: Экологическая химия литосферы	15	2	1	-	1	13	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 5: Экологическая химия биосферы	14	1	-	-	1	13	Опрос	
Зачет	4							4
Всего	72	8	4	-	4	60		4

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия экологической химии. Химический экологический фактор

Тема 1. Основные понятия экологической химии. Токсикация планеты

Лекция

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.

Основные понятия темы: химический экологический фактор, закон толерантности, жизненно необходимые химические элементы, интервал толерантности, биогенные элементы, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы, пластические вещества, энергетические вещества, миграция химических элементов, внешние и внутренние факторы миграции, миграция антропогенных загрязнений, пути поступления загрязняющих веществ в организм человека, транспорт веществ в организме человека, обмен веществ в организме человека.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте характеристику химическому экологическому фактору.
2. Сформулируйте закон толерантности. Приведите соответствующие примеры.
3. Назовите основные химические загрязнители природной среды.
4. Укажите химические макро- и микроэлементы, которые являются биогенными.
5. Дайте характеристику химическому составу живых организмов.
6. Живые организмы каких категорий участвуют в биогеохимическом цикле миграции химических элементов?

7. Охарактеризуйте основные стадии миграции загрязнений в природных средах.
8. Проанализируйте поступление загрязняющих веществ и их транспорт в организме человека.

Лабораторная работа. Техника безопасности и правила работы в лаборатории

Проводится вводный инструктаж по технике безопасности и правилах работы в химической лаборатории при использовании различного оборудования, студенты оформляют краткий конспект. Затем проводится опрос.

Литература: [1], [2], [3]

Раздел 2. Экологическая химия геосфер Земли

Тема 2. Экологическая химия атмосферы

Лекция

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

Лекция

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

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

Основные понятия темы: химический состав атмосферы, слои атмосферы, приоритетные загрязнители атмосферы, пыль, аэрозоли, химические процессы в атмосфере, фотохимические реакции, свободные радикалы в атмосфере, гидроксильный радикал, пероксидный радикал, парниковые газы, диоксид углерода, метан, парниковый эффект, кислотные дожди, диоксид серы, оксиды азота, серная кислота, азотная кислота, соляная кислота, поступление кислых оксидов в атмосферу, механизм образования кислотных дождей, смог, типы смога, химический смог, фотохимический смог, вторичное загрязнение атмосферы, озоновый экран, цикл С. Чепмена, разрушение озонового слоя, цикл хлора, цикл азота, цикл брома, фторхлоруглероды, озоновые дыры.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие газы и в каких количествах относятся к основным компонентам атмосферного воздуха?
2. Как в атмосфере изменяются температура и давление в зависимости от высоты?
3. Перечислите сферы, на которые разделяется атмосфера по температурному признаку.
4. В какой части атмосферы самая низкая температура, какова она?
5. Объясните причину падения температуры с ростом высоты в тропосфере и повышения температуры в стратосфере.
6. Какие вещества входят в состав аэрозолей? Какова роль аэрозолей в атмосферных явлениях?
7. Как влияют антропогенные воздействия на химический состав атмосферы?
8. Перечислите особенности химических процессов в атмосфере.
9. Дайте определение основных типов фотохимических реакций.
10. Что такое свободные радикалы и как они образуются в атмосфере?
11. Приведите примеры химических процессов в тропосфере и стратосфере.
12. Какие компоненты воздуха принимают участие в химических процессах в тропосфере? Приведите уравнения реакций этих процессов.
13. Каково влияние парникового эффекта на изменение климата Земли?
14. Какие газы определяют парниковый эффект?

15. Какие химические процессы лежат в основе вывода метана из атмосферы?
16. Какая дождевая вода является кислой? Чем определяется рН дождевой воды?
17. Какие загрязнения атмосферы являются предшественниками кислотных дождей?
18. Что выступает в качестве источников поступления кислых оксидов в атмосферу?
19. Какие известны основные механизмы образования кислотных дождей?
20. Какое влияние оказывают кислотные дожди на природные объекты, неорганические и органические материалы?
21. Какие вещества составляют основу химического и фотохимического смогов?
22. Какие условия благоприятствуют образованию химического и фотохимического смогов?
23. Какие вещества являются продуктами вторичного загрязнения атмосферы при фотохимическом смоге? Приведите уравнения реакций или схемы их образования.
24. Как описывается механизм образования озона теорией С. Чепмена?
25. Какие параметры и компоненты атмосферы определяют кинетику процессов образования и разложения озона? Приведите схемы процессов.
26. Назовите главные источники возникновения озонового кризиса.
27. Какой вклад вносят аэрокосмические объекты в разрушение озонового слоя?
28. Охарактеризуйте причины разрушения озонового экрана над Антарктидой.

Лабораторная работа. Определение углекислого газа в воздухе

В ходе выполнения лабораторной работы проводится определение концентрации диоксида углерода в воздухе, которое основано на нейтрализации слабоаммиачного раствора углекислым газом в присутствии индикатора фенолфталеина. Выполняется расчет содержания углекислого газа в воздухе открытой атмосферы и в воздухе помещения, формулируется вывод и оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 3. Экологическая химия гидросферы

Лекция

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.

Основные понятия темы: аномальные свойства воды, химический состав природных вод, речные воды, морские воды, грунтовые воды, классификация химического состава вод, качество вод, особенности химических процессов в гидросфере, гидролиз, физико-химические процессы в гидросфере, сорбция, фотолиз, самоочищение водоемов, буферная емкость водоемов, формы существования тяжелых металлов в поверхностных водах, соединения азота и фосфора в поверхностных водоемах, эвтрофикация водоемов, загрязняющие вещества органического характера.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите основные компоненты химического состава природных вод.
2. Как формируется химический состав природных вод?
3. В чем разница химических составов морских, речных и грунтовых вод?
4. Рассмотрите равновесные процессы с участием углекислого газа в гидросфере.
5. Какими физико-химическими особенностями отличается химическое соединение вода?
6. Как классифицируют загрязнения водных систем по фазово-дисперсному состоянию?
7. По каким показателям оценивают качество воды?
8. Перечислите особенности химических процессов в гидросфере.
9. Какие факторы определяют процесс самоочищения водоемов?

10. Чем определяется буферная емкость поверхностных вод?
11. Что влияет на миграцию тяжелых металлов в водных системах?
12. Охарактеризуйте причины эвтрофикации водоемов.
13. Чем вредна даже очень тонкая нефтяная пленка на поверхности водоема?
14. Чем определяется стойкость органических соединений в воде?

Лабораторная работа. Определение диоксида углерода в природной воде

В ходе выполнения работы проводится прямое титриметрическое определение содержания углекислого газа в природных водах, производится расчет концентрации диоксида углерода, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [3]

Тема 4. Экологическая химия литосферы

Лекция

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

Лекция

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.

Основные понятия темы: литосфера, педосфера, недра Земли, минералы, химические процессы в литосфере, состав почвы, свойства почвы, денитрификация, нитрофикация, сульфотфикация, адсорбция, катионный обмен, почвенно-поглощающий комплекс, емкость катионного обмена, селективность ионного обмена, почвенная кислотность, актуальная кислотность, потенциальная кислотность, обменная кислотность, гидролитическая кислотность, эрозия, засоление почв.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое земная кора, литосфера?
2. Какие основные элементы входят в состав литосферы?
3. Что такое минералы? Какими минералами образована земная кора?
4. Какие химические процессы происходят в литосфере?
5. Назовите основные компоненты почвы. Какую роль они играют в процессе массообмена химических элементов в педосфере?
6. Приведите примеры химических реакций в почвах, протекающих с участием микроорганизмов.
7. Какие физико-химические процессы, протекающие в почве, определяют изменение ее химического состава?
8. Что такое почвенный поглощающий комплекс?
9. Перечислите виды почвенной кислотности. Какие факторы определяют значение почвенной кислотности?
10. Какие процессы определяют поведение тяжелых металлов в почвах?
11. Какие процессы характеризуют поведение пестицидов в почвах?
12. Какие опасности представляет повышение содержания нитратов и фосфатов в почве?
13. Что такое эрозия и засоление почв? Какие соли наиболее вредны для растений?
14. Назовите по международной или систематической номенклатуре химические соединения, входящие в состав удобрений.

Лабораторная работа. Определение кислотности и подвижного алюминия почвы

В ходе выполнения работы проводится определение актуальной, обменной и гидролитической кислотностей почвы и количество подвижного алюминия в почве, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [5]

Тема 5. Экологическая химия биосферы

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.

Основные понятия темы: биосфера, свойства биосферы, особенности биосферы, ноосфера, живое вещество, косное вещество, биокосное вещество, биогенное вещество, рассеянное вещество, вещество космического происхождения, органогены, биологическая миграция химических элементов, круговорот веществ, функции живого вещества, энергетическая функция, фотосинтез, концентрационная функция, средообразующая функция, деструктивная функция, транспортная функция, особенности химических процессов в биосфере, биотехносфера, химические экорегуляторы, вещества, участвующие в межвидовых взаимодействиях, вещества, участвующие во внутривидовых взаимодействиях, микотоксины, фитотоксины, фунгициды, антибиотики, алломоны.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятиям биосфера и биота.

2. Перечислите особенности биосферы.

3. Каковы границы биосферы?

4. Охарактеризуйте типа вещества в биосфере.

5. Каков элементный химический состав биосферы?

6. Какие функции выполняет биота в биосфере? Приведите примеры.

7. Каковы особенности химических процессов в биосфере?

8. Рассмотрите фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.

9. Дайте определение понятий техносфера, техногенез, ноогенез.

10. Что такое хемомедиаторы?

11. Охарактеризуйте функции хемомедиаторов.

12. Перечислите виды токсического действия поллютантов на живые организмы.

13. Что является клеточными мишенями для поллютантов?

14. Каковы механизмы защиты клетки от поллютантов?

Литература: [1], [4], [5]

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 1:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по первому дисциплинарному разделу.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по второму дисциплинарному разделу.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экологическая химия» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

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

7.1 Основная

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

7.2 Дополнительная

2. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды. — М.: Мир. Бином. Лаборатория знаний, 2008. — 295 с. (17 экз.)
3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник. — М.: Академия, 2005. — 384 с. (43 экз.)
4. Никаноров А.М. Экология. — М.: Приор, 2001. — 304 с. (66 экз.)
5. Николайкин Н. И. Экология: учебник. — М.: Дрофа, 2008. — 622 с. (18 экз.)

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

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

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы экологической химии как: химический экологический фактор, химические процессы различного генезиса в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере. 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 лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. 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 графиков; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

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.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

– тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

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

12 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.).

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.)