

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Ребковец Анна Александровна Должность: И.о. директора Дата подписания: 09.11.2023 15:42:11 Уникальный программный ключ: e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb	ОПОП Рабочая программа	СМК-РПД-В1.П2-2023
--	---	--------------------

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры биологии и наук о Земле
«14» апреля 2023 г., протокол № 8
Зав. кафедрой биологии и наук о Земле
Е.А. Девятова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.35 «Химические основы экологии»

Направление подготовки (специальность): 06.03.01 Биология
Профиль подготовки: Биоэкология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет: 5 семестр

Петропавловск-Камчатский 2023 г.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России № 920 от 07.08.2020.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии

_____ Станислав Валентинович Рогатых

(подпись)

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3.	Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4.	Содержание дисциплины	4
5.	Тематическое планирование	6
6.	Самостоятельная работа	8
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
8.	Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента	10
9.	Материально-техническая база	11

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение химических причин возникновения важнейших экологических проблем и методов их решения.

Задачи освоения дисциплины:

1. сформировать знания о химических причинах экологических проблем биосферы, находить и использовать на практике химические, физико-химические, биохимические методы решения экологических проблем; определять сущность экологического мониторинга и биоиндикации;
2. углубить познания в области химических процессов, лежащих в основе экологических проблем, химических методов контроля и химических способов решения этих проблем;
3. обобщить, систематизировать знания по химии, экологии, биологии.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б.1. Дисциплины (модули), обязательная часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в средней общеобразовательной школе. Дисциплина призвана обобщить, систематизировать знания по химии, экологии, биологии.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Результаты освоения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Экологические проблемы биосферы

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

Тема 1. Введение в экологическую химию

Химия и глобальные экологические проблемы. Химические причины экологических проблем, методы решения этих проблем. Хемофобия и антропогенный фактор экологических проблем. Основные понятия: экология, биосфера, экосистема, рост народонаселения, пищевые и энергетические ресурсы, хемосфера, поллютанты, ксенобиотики, техногенез.

Тема 2. Экологические проблемы химии атмосферы

Состав и строение атмосферы. "Парниковый эффект", загрязнения тропосферы. Токсический и фотохимический смог, "экологические ловушки", пероксиацилнитраты, "кислотные дожди", загрязнения твердыми взвешенными частицами, радиационные загрязнения. Основные понятия: тепловые загрязнения и шумовые, "озоновые дыры", "парниковый эффект", тропосфера, смог, "кислотные дожди", "экологическая ловушка", ионизация, хлорфторуглероды.

Тема 3. Экологические проблемы гидросферы

Гидрологический цикл, чистая и загрязненная вода, эутрофикация водоемов, сточные воды и их обработка. Металлы как загрязнители воды. Другие загрязнители воды: хлорорганические соединения, фосфорорганика, поверхностно-активные вещества, синтетические полимеры, нефть, кислотные осадки, радиоактивные и тепловые загрязнения, основные способы. Основные понятия: гидрологический цикл, влагоперенос, промышленные отходы, обычные отходы, БПК, ХПК, эутрофные водоемы, сукцессия, олиготрофные водоемы, ПХПЦ, ПАВ, гексахлоран, ДДТ.

Тема 4. Экологические проблемы литосферы

Литосфера, ресурсы, пестициды, удобрения и регуляторы роста и развития растений, химические источники пищи. Загрязнение литосферы бытовыми и промышленными отходами. Методы обработки почвы с целью ее регенерации. Основные понятия: ресурсы, индекс использования резервов (ИИР), промышленная экосистема, цикличность производства, пестициды, инсектициды, персистентность, время ожидания, фитогормоны, природные стимуляторы, ингибиторы, субстрат, метаболит, БВК, паприн.

Тема 5. Радиоактивность как загрязняющий фактор

Природные источники радиации. Виды радиации: корпускулярная и волновая. Два типа биологических повреждений, вызываемых радиацией. Радиочувствительность. Основные понятия: фоновая радиация, радионуклиды, радиоизотопы, рентгеновское излучение, радикал.

Тема 6. Экология и энергетика

Традиционные источники энергии и экологические проблемы, связанные с их применением. Использование энергии атома, использование энергии Солнца, энергии воды в самых различных ее проявлениях. Производство биоэнергии. Водородная энергетика.

Модуль 2. Химические элементы в биосфере. Экологический мониторинг

Тема 7. Химические элементы и их соединения в биосфере

Вещества, помогающие живым организмам адаптироваться к условиям окружающей среды (хемомедиаторы). Элементы биогенные и второстепенные. Блочная модель круговорота биогенных элементов в природе. Биогеохимические циклы элементов. Эколого-химический аспект происхождения и развития жизни на Земле. Понятие о веществах - загрязнителях окружающей среды. Понятие о биотрансформации антропогенных веществ в экосистемах, в живых организмах. Механизмы вредного воздействия ксенобиотиков на организмы и на биосферу в целом. Классификация загрязнений. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды. Биологическое накопление токсикантов в пищевых цепях. Основные понятия: биогенные элементы,

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

биогеохимические циклы, трофические цепи, микро- и макроэлементы, автотрофы, гетеротрофы, хемомедиаторы.

Тема 8. Экологический мониторинг.

Виды мониторинга биосферы. Биоиндикация. Контроль загрязнений с помощью химических методов анализа. Схемы комплексного экологического контроля и биоиндикации. Примерные схемы устройства биосенсоров и хемосенсоров. Основные понятия: биоиндикатор, фермент, порог восприятия, селективность, мембранные сенсоры.

5. Тематическое планирование

Дисциплина

Шифр по учебному плану, наименование: **Б1.О.35 «Химические основы экологии»**

Направление подготовки

Шифр по ФГОС ВО, наименование: **06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология»**

Группа

Шифр группы, курс, семестр: 3 курс, 5 семестр.

Преподаватель

Фамилия Имя Отчество, должность, кафедра: Рогатых Станислав Валентинович, доцент кафедры биологии и химии

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Экологические проблемы биосферы	12	0	12	35	59
2	Химические элементы в биосфере. Экологический мониторинг	6	0	8	35	49
Всего		18	0	20	70	108

Тематический план

Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	Лекции		
1	Основные понятия, предмет и задачи экологической химии	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
2	Состав атмосферы. Важнейшие ЭП атмосферы. Смоги. Кислотные дожди. Методы очистки атмосферных выбросов.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
3	Вода чистая и загрязненная. ЭП гидросферы.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
4	ЭП литосферы. Ресурсы. Промышленная экосистема. Загрязнения литосферы: пестициды и другие. Способы очистки грунта.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

5	Радиоактивные загрязнения биосферы.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
6	Экологические проблемы современной энергетики. Характеристика альтернативных источников энергии.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
Лабораторные работы			
1	Определение в воде массовой концентрации общего железа, иона аммония, нитрит-иона	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
2	Мониторинг загрязнения окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
3	Определение параметров исследуемой пробы воды	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
Самостоятельная работа			
1	Возможные пути решения проблемы глобального потепления.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
2	Уникальные свойства воды.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
3	Современные методы ликвидации нефтяных разливов.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
4	Перспективы применения альтернативных источников энергетики.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
5	Применение возобновляемых источников энергии в условиях Камчатского края.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
6	Химизм экологических проблем атмосферы.	5	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
7	Химические процессы в очистке сточных вод.	5	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
8	Использование альтернативных источников энергии	5	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8

Модуль 2

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
Лекции			
1	Химические элементы в биосфере: химические экорегуляторы. Биогенные элементы: микро- и макроэлементы.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

2	Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы. Эколого-химический аспект происхождения жизни на Земле.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
3	Сущность экологического мониторинга, его задачи и цели. Биоиндикация. Биосенсоры. Хемосенсоры.	2	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
Лабораторные работы			
1	Определение содержания сульфат-ионов в атмосферных осадках турбидиметрическим методом	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
2	Определение массовой доли хлоридов в природных водах аргентометрическим методом	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
Самостоятельная работа			
1	Адаптаны живых организмов к условиям окружающей среды.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
2	Биоиндикаторы в природе.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
3	Роль микроэлементов в функционировании биокomплексов.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
4	Круговорот основных биогенных элементов.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
5	Круговорот второстепенных элементов.	4	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
6	Воздействие абиотических факторов на живые организмы.	5	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
7	Хемомедиаторы, их функции и примеры химических соединений, выполняющих их роль.	5	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8
8	Сущность методов химического анализа, применяемых в экологическом мониторинге.	5	УК-1; УК-8; ОПК-6; ОПК-8

6. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	Экологические проблемы биосферы	Возможные пути решения проблемы глобального потепления.	конспект	4
		Уникальные свойства воды.	конспект	4
		Современные методы ликвидации нефтяных разливов.	конспект	4
		Перспективы применения альтернативных источников энергии.	конспект	4

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

		Применение возобновляемых источников энергии в условиях Камчатского края.	конс пект	4
		Химизм экологических проблем атмосферы.	конс пект	5
		Химические процессы в очистке сточных вод.	конс пект	5
		Использование альтернативных источников энергии	конс пект	5
2	Химические элементы в биосфере. Экологический мониторинг	Адаптаны живых организмов к условиям окружающей среды.	конс пект	4
		Биоиндикаторы в природе.	конс пект	4
		Роль микроэлементов в функционировании биокomплексов.	конс пект	4
		Круговорот основных биогенных элементов.	конс пект	4
		Круговорот второстепенных элементов.	конс пект	4
		Воздействие абиотических факторов на живые организмы.	конс пект	5
		Хемомедиаторы, их функции и примеры химических соединений, выполняющих их роль.	конс пект	5
		Сущность методов химического анализа, применяемых в экологическом мониторинге.	конс пект	5

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1. Основная учебная литература:

1. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. / В.В. Добровольский. – М.: Академия, 2003. -397 с.
2. Ложниченко О.В. Экологическая химия : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.В. Ложниченко, И.В. Волкова, В.Ф.Зайцев. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. -272 с.
3. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого: учебник / В.И. Слесарев. - СПб.: Химиздат, 2005. – 784 с.
4. Цитович И.К. Курс аналитической химии: учебник / И.К. Цитович. – СПб.: «Лань», 2004. – 496 с.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Бирюкова Н.А. Основы экологии : учеб.пособие. / Н.А. Бирюкова. – М.: Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС», 2004. -238 с.
2. Бродский А.К. Общая экология: учебник. / А.К. Бродский. - М.: Академия, 2006. – 254 с.
3. Вернадский В.И. Живое и биосфера. / В.И. Вернадский – М.: Наука, 1994. -669с.
4. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия: учебное пособие для вузов / Ю.С. Другов, А.А. Родин.-СПб.: Анатолия, 2002, с. 464.
5. Исидоров В.А. Экологическая химия: учебник./ В.А. Исидоров. – СПб.: Химиздат, 2006. – 303 с.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

6. Каттралл Роберт В. Химические сенсоры./ Роберт В. Каттралл.-М.: Научный мир, 2000.-144 с.
7. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский.- Ростов н /Д. : Феникс. -2006. -571 с.
8. Ломберг Б. Охладите! Глобальное потепление. Скептическое руководство. / Б. Ломберг.– СПб.: Питер, 2008. – 203 с.
9. Основы аналитической химии: практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. -463 с.
10. Поедем на биотопливе // Экология и жизнь. – 2006. -5(54). С.63.
11. Поливода Б.И. Биофизические аспекты радиационного поражения биомембран./Б.И. Поливода, В.В. Конев, Г.А. Попов.-М.: Энергоатомиздат, 1990.-160 с.
12. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. пособие для вузов/под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова.- М.: Высшая школа, 2006.- 239 с.
13. Прохоров Б.Б. Экология человека : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.Б. Прохоров. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.
14. Степановских А.С. Прикладная экология. / А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. -751 с.
15. Трушина Т.П. Экологические проблемы природопользования : учебник / Т.П. Трушина . – Ростов н/Д. : Феникс, 2009. – 407 с.
16. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия . Аналитика: учебник / Ю.А. Харитонов. – М.: Высшая школа, 2003. – Т.1.-615 с.
17. Хентов В.Я. Химия окружающей среды для технических вузов: учебное пособие / В.Я. Хентов – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. -144 с.
- 18.хлопоты вокруг выхлопов // Экология и жизнь. – 2006. -2(51). – С.49-50.
19. Шустов С.Б. Химические основы экологии: учебное пособие / С.Б.Шустов, Л.В.Шустова - М.: Просвещение, 1994. – 239 с.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

<http://www.chem.msu.ru/> - Портал фундаментального химического образования МГУ

<http://chemport.ru/> - Химический портал

<http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии

7.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании.

8. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

Форма итоговой аттестации – зачет.

Максимальный набор (суммарный рейтинг) по дисциплине – 61 балл.

Текущий и промежуточный контроль в семестре – максимум 61 балл.

Итоговый контроль – максимум 61 балл.

Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности

№	Вид деятельности	Форма отчётности	Количество баллов	Максимальное количество баллов
1.	Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 9	Посещение лекции, устные ответы на вопросы	1 балл	9 баллов

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

	занятий	преподавателя и проверка конспекта лекции		
2.	Лабораторные работы. Всего 5 занятий	Выполнение лабораторной работы	1 балла	5 баллов
3.	Защита лабораторных работ в форме коллоквиума	Устные ответы	1 балла	5 баллов
4.	Самостоятельная работа	Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы	1 балл	16 баллов
5.	Написание реферата	Реферат	10 баллов	14 баллов
6.	Тестирование	Тест	8 баллов	12 баллов
	Итого:			61 балл

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу в семестре добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 32-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

Схема оценивания результатов итоговой аттестации

Число баллов	Определение оценки
33-61	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. («Зачтено»)
0-33	результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. («Не зачтено»)

Схема перевода рейтинговой оценки

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Определение оценки
55-100	Зачтено	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Химические основы экологии» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

0-54	Не зачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
------	------------	---

9. Материально-техническая база

1. Ноутбук.
2. Интерактивная доска.
3. Аквадистиллятор.
4. Весы технические электронные.
5. Весы аналитические электронные.
6. рН-метр стационарный.
7. Термостат (водонагреватель).
8. Центрифуга лабораторная.
9. Шкаф суховоздушный.
10. Проектор.
11. Химические реактивы.
12. Лабораторное стекло.