

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2022 14:38:14
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия окружающей среды»

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии» (бакалавриат)**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью настоящего курса является подготовка специалистов в области охраны окружающей среды от вредного воздействия химических веществ. В задачи курса входит изучение опасных и вредных химических веществ (уровни содержания, закономерности распространения, трансформационные и миграционные процессы), методик определения содержания химических веществ в объектах окружающей среды.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия окружающей среды» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1. знать основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов
		ОПК-1.2. уметь применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов
		ОПК-1.3. способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Химия окружающей среды».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	Экология, Неорганическая химия, Органическая химия.	Аналитическая химия, Физическая и коллоидная химия, Физико-химические методы контроля загрязняющих веществ, Радиоэкология, Техногенные системы и экологический риск

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
---	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия окружающей среды» составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	51	51
В том числе:	-	-
Лекции	17	17
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:	-	-
Анализ литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза и подготовка курсовой работы	15	15
Изучение учебной литературы в области химического загрязнения биосферы и подготовка курсовой работы	15	15
Подготовка к практическим работам	8	8
Подготовка к промежуточной аттестации	2	2
Контроль	17	17
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	30	30
В том числе:	-	-
Лекции	8	8
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	46	46

В том числе:	-	-
Анализ литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза и подготовка курсовой работы	16	16
Изучение учебной литературы в области химического загрязнения биосферы и подготовка курсовой работы	16	16
Подготовка к практическим работам	12	12
Подготовка к промежуточной аттестации	2	2
Контроль	36	36
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3 курс, сессия 3
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:	-	-
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	91	91
В том числе:	-	-
Анализ литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза и подготовка курсовой работы	24	24
Изучение учебной литературы в области химического загрязнения биосферы и подготовка курсовой работы	24	24
Подготовка к практическим работам	38	38
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Контроль	9	9
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Вид учебной работы
-------	---------------------------------	--------------------	--------------------

1.	Современная химия ОС	Понятие о химии ОС. Вводная лекция.	ЛК
		Современная химия сфер Земли: проблемы и решения.	ЛК
2.	Химия сфер Земли.	Химия атмосферы.	ЛК, СЗ
		Химия литосферы.	ЛК, СЗ
		Химия гидросферы.	ЛК, СЗ
		Химия почв.	ЛК, СЗ
3.	Химическое загрязнение ОС	Характеристика загрязняющих веществ.	ЛК, СЗ
		Неорганические загрязняющие вещества. Тяжелые металлы.	ЛК, СЗ
		Органические загрязняющие вещества. СОЗ. Нефть и нефтепродукты.	ЛК, СЗ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Не требуется
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Не требуется
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Не требуется
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Не требуется

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Черных Н.А., Баева Ю.И. Химия биосферы и экологическая безопасность: уч. пособие в 2 частях. Часть I. Химия окружающей среды в условиях техногенеза. – Москва: Изд-во РУДН, 2020 – 283 с.;
2. Черных Н.А., Баева Ю.И. Химия биосферы и экологическая безопасность: уч. пособие в 2 частях. Часть II. Токсиканты в биосфере: общая характеристика и закономерности распространения. - Москва: Изд-во РУДН, 2020. – 321 с.;
3. Черных Н.А., Баева Ю.И. Краткий курс экологической химии: Учебник. – М.: Изд-во «Мир науки», 2020. – 258 с. – Сетевое издание. – Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/52MNNPU20.pdf>;
4. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2013. – 304с.;
5. Химия окружающей среды: Учебное пособие / С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, М.В. Тютюнькова. – М.: Изд-во «Проспект», 2016. – 240 с.

Дополнительная литература:

1. Перельман А.И. Геохимия. – М.: Высшая школа, 1989;
2. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2002. – 334 с.;
3. Химия тяжелых металлов, мышьяка и молибдена в почвах. I Под ред. Зырина Н.Г. и Садовниковой Л.К. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985 г. – 208 с.;
4. Черных Н.А., Овчаренко ММ. Тяжелые металлы в биогеоценозах. – М.: Агроконсалт, 2002. – 200 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
2. Базы данных и поисковые системы:
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
 - сайт Консультант плюс - <http://www.consultant.ru>
 - сайт Роспотребнадзора - <http://rospotrebnadzor.ru/deyatelnost/sanitary-supervision/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины:*

1. Черных Н.А., Баева Ю.И. Краткий курс экологической химии: Учебник. – М.: Изд-во «Мир науки», 2020. – 258 с. – Сетевое издание. – Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/52MNNPU20.pdf>.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Химия окружающей среды» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента экологии человека и биоэлементологии



Цховребов А.Г.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента экологии человека и Киричук А.А.



биоэлементологии

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции



Харламова М.Д.

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине «Химия окружающей среды»

КОМПЕТЕНЦИИ	РАЗДЕЛ	ТЕМА	Работа на лекционных занятиях	Работа на семинарских занятиях	Выполнение контрольной работы	Итоговая аттестация	БАЛЛЫ ТЕМЫ	БАЛЛЫ РАЗДЕЛА
ОПК-1	Современная химия ОС	1. Понятие о химии ОС. Вводная лекция.	1	2	30	14	6	16
		2. Современная химия сфер Земли: проблемы и решения	1	2			10	
ОПК-1	Химия сфер Земли	3. Химия атмосферы	1	2	29	14	10	40
		4. Химия литосферы	1	2			10	
		5. Химия гидросферы	1	2			10	
		6. Химия почв	1	2			10	
ОПК-1	Химическое загрязнение ОС	7. Характеристика загрязняющих веществ	1	2	29	14	10	30
		8. Неорганические загрязняющие вещества. Тяжелые металлы	1	2			10	
		9. Органические загрязняющие вещества. СОЗ. Нефть и нефтепродукты	1	2			10	
ИТОГО: 100 баллов			9	18	59	14*	86	86 100

*Примечание: Баллы, полученные за итоговое испытание приплюсовываются к полученным за семестр баллам.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) в соответствии с Приказом Ректора №564 от 20.06.2013 г.:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Оценки ECTS
		A
		B
		C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
	Зачет	

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

Студенты, набравшие < 37 баллов в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Баллы	Критерии оценки
	"Отлично" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
	"Очень хорошо" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
	"Хорошо" – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
61-68	"Удовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
51-60	"Посредственно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
31-50	"Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено,

	либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
0-30	"Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

1. Темы курсовых работ по курсу:

1. Цинк и кадмий в биосфере: уровни содержания и закономерности распределения.
2. Ртуть в биосфере: уровни содержания и закономерности распределения.
3. Свинец и медь в почвах: содержание и закономерности накопления.
4. Хром в почвах: уровни содержания и закономерности распространения.
5. Молибден и кобальт в природных средах.
6. Никель в биосфере.
7. Ванадий и вольфрам: уровни содержания и закономерности распределения в природных средах.
8. Марганец в природных средах: уровни содержания и закономерности распространения.
9. Экологические последствия загрязнения природных сред нефтью и нефтепродуктами.
10. Оценка состояния водных объектов в условиях загрязнения нефтью и нефтепродуктами
11. Влияние нефтяного загрязнения на состояние почв.
12. Трансформация компонентов нефти в почвах в зависимости от природно-климатических условий.
13. Стойкие органические загрязнители (СОЗ).
14. Полихлорированные бифенилы: источники поступления и уровни содержания в природных средах.
15. Полициклические ароматические углеводороды в природных средах.
16. Пестициды: классификация и экологические последствия их применения.

Методические рекомендации по написанию курсовых работ

Курсовая работа – самостоятельная разработка конкретной темы с элементами научного анализа, отражающая приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки, умение работать с литературой, анализировать источники, делать обстоятельные и обоснованные выводы. Она включает в себя теоретическую часть – изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть), содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации.

Структура курсовой работы должна быть следующей:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение (1,5-2 стр.);
- Основная часть (7-16 стр.);

- Заключение (1,5-2 стр.);
- Список литературы;
- Приложения (если есть).

Каждая из этих частей начинается с новой страницы. Заголовки указанных частей реферата пишутся заглавными буквами и размещаются по центру строки. Между заголовком и последующим текстом должна быть пустая строка.

Во введении курсовой работы необходимо обосновать актуальность выбранной темы, кратко показать степень ее разработанности, сформулировать цель работы и задачи, которые нужно решить, чтобы достигнуть указанной цели.

В основной части подробно раскрывается содержание вопросов выбранной темы. Текст основной части работы разбивается на главы. Отдельные главы можно заканчивать выводами (по паре фраз), хотя для реферата это и не обязательно.

ВНИМАНИЕ! Основная часть курсовой работы включает в себя две главы. В заключении даются краткие обобщения полученных в результате работы выводов, ответы, на поставленные во введении задачи и дан общий вывод.

Список литературы включает перечень всех первоисточников, использованных в работе, **по определенной форме и последовательности:**

1. Законы РФ и субъектов РФ, Постановления Правительства, Положения и Инструкции Министерств и ведомств.
2. Сборники документов и материалов, статистические справочники, монографии в алфавитном порядке фамилий авторов с указанием места и года издания.
3. Журнальные и газетные публикации в алфавитном порядке фамилий авторов с указанием печатного органа и времени издания.
4. Архивные материалы с указанием архивов, фондов, описей и номеров дел.

В списке литературы для реферата должно быть **5-10 источников, для курсовой – 10-15** (желательно после **2010 г.!!!**).

Объем курсовой не должен превышать **20-25 страниц**. В данный объем не включаются титульный лист, список использованной литературы и возможные приложения. Шрифт Times New Roman, кегль (или размер шрифта) – 12-14, интервал (расстояние между строчками) – 1,5 – стандарт. Поля – стандартные для Microsoft Word. При таких параметрах получается т.н. стандартный машинописный лист, когда на страницу «влезает» примерно 1500 знаков.

Нумерация страниц производится последовательно, начиная с *3-ей* страницы (введение), то есть после титульного листа. Номера страниц, начиная с третьей, проставляются арабскими цифрами справа в нижней части листа.

Большое значение имеет правильное определение абзацев, каждый из которых, как правило, говорит о новой мысли автора. Абзацу должны быть присущи единая тема и логическая целостность. Каждый абзац должен однообразно начинаться на удалении 3-5 знаков от левого поля работы.

Если в работе автором приводятся цитаты для подтверждения рассматриваемых положений, то в ее тексте должны сохраняться все особенности документа, из которого она взята: орфография, пунктуация, расстановка абзацев, шрифтовые выделения. Цитата внутри текста, как правило, заключается в кавычки. Все цитаты подтверждаются ссылкой на первоисточник.

Примечания и сноски (**сноски на литературные источники ОБЯЗАТЕЛЬНЫ!!!**) размещаются в нижней части страницы, отделяемой от основного текста чертой, и

нумеруются арабскими цифрами. Перенос текста примечаний и сносок на оборот страницы или на следующую страницу не допускается.

Рисунки и таблицы (если они есть) в реферате нумеруются. Обычно нумерация сквозная, но допускается и поглавная - в каждой главе начинается заново (тогда номер рисунка или таблицы перед собственно своим номером через точку содержит номер главы). Все рисунки и таблицы должны иметь подписи. Подпись рисунка идет сразу за номером рисунка (например, «Рис. 2.3. Картинка такая-то») и ставится «по центру страницы» **под рисунком**. Подпись таблицы в реферате также располагается «по центру страницы», но ставится **над таблицей**. Номер таблицы проставляется над подписью к таблице после слова «Таблица» и располагается «по правому краю», например, «Таблица 2.4». Нумерация рисунков и таблиц в приложении своя, независимая.

ВНИМАНИЕ! Неотъемлемой частью курсовой работы является устное сообщение (доклад), сопровождаемым презентацией.

Для повышения выразительности выступления при защите курсовой работы, более убедительного и наглядного представления ее результатов создается мультимедийный проект по тематике работы (видеоролик, flash-презентация и т.п.)

Критерии оценки курсовых работ:

Баллы	Критерии оценки
	"Отлично" – теоретическое содержание работы освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки сформированы, все задания работы выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
	"Очень хорошо" – теоретическое содержание работы освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
	"Хорошо" – теоретическое содержание работы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, все задания работы выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
61-68	"Удовлетворительно" – теоретическое содержание работы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки в основном сформированы, большинство заданий работы выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
51-60	"Посредственно" – теоретическое содержание работы освоено частично, некоторые практические навыки не сформированы, многие задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
31-50	"Условно неудовлетворительно" – теоретическое содержание работы освоено частично, необходимые практические навыки не сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.
0-30	"Безусловно неудовлетворительно" – теоретическое содержание работы не освоено, необходимые практические навыки не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки.

2. Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам

1. Что представляет собой атмосфера? Строение атмосферы.
2. Дайте краткую характеристику химического состава атмосферы.
3. В каком слое атмосферы Земли находится озоновый слой?
4. Изложите суть проблемы истощения озонового слоя Земли.
5. Перечислите основные химические процессы, протекающие в атмосфере.
6. Каковы источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу?
7. Перечислите основные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.
8. Что представляет собой фотохимический смог?
9. Изложите причины образования кислотных дождей.
10. В чем могут выражаться последствия выпадения кислотных дождей?
11. Раскройте суть парникового эффекта?
12. Каковы возможные последствия усиления парникового эффекта?
13. Какие газы относят к парниковым?
14. Что представляет собой литосфера?
15. Дайте определение земной коры. Есть ли различия в понятиях «литосфера» и «земная кора»?
16. Дайте краткую характеристику двух основных типов земной коры: континентальной и океанической.
17. На какие типы делят горные породы по происхождению?
18. Перечислите основные закономерности распределения химических элементов в литосфере.
19. Дайте определение кларка химического элемента.
20. Перечислите типы выветривания горных пород и минералов.
21. В чем суть химического выветривания?
22. Что представляет собой биологическое выветривание?
23. Определите основные закономерности перераспределения химических элементов в литосфере в процессе хозяйственной деятельности человека.
24. Дайте определение гидросферы.
25. Что представляет собой Мировой океан?
26. Дайте характеристику малого и большого круговоротов воды на Земле.
27. Напишите в общем виде уравнение водного баланса любого водного объекта. Дайте краткую характеристику приходной и расходной частей водного баланса.
28. Перечислите факторы, определяющие формирование элементного состава природных вод.
29. Какие классификации природных вод по химическому составу вы знаете?
30. Перечислите основные компоненты химического состава природных вод.
31. Дайте краткую характеристику главных (содержащихся в наибольшем количестве) ионов в природных водах.
32. Какие газы наиболее распространены в поверхностных природных водах?
33. Какие показатели качества воды вы знаете?
34. Дайте определение жесткости воды. Чем она обусловлена?
35. Чем обусловлены кислотность и щелочность воды?
36. Дайте определение окисляемости воды.
37. Что такое ХПК и БПК?
38. Какие свойства воды можно охарактеризовать с помощью окислительно-восстановительного потенциала?
39. В чем состоят основные различия химического состава континентальных и океанических вод?
40. Дайте определение эвтрофирования (эвтрофикации) водоемов.
41. Охарактеризуйте стадии эвтрофирования водных экосистем.
42. Перечислите основные экологические проблемы загрязнения природных вод.

43. Дайте определение почвы.
44. Перечислите основные факторы почвообразования и дайте им краткую характеристику.
45. Из чего складывается водный баланс почв?
46. Какие типы водного режима почв вы знаете?
47. Перечислите основные типы температурного режима почв.
48. Напишите в общем виде уравнение энергетического баланса почвы и охарактеризуйте его приходную и расходную части.
49. Перечислите основные почвообразовательные процессы и дайте им краткую характеристику.
50. Охарактеризуйте строение почвенного профиля.
51. Какие морфологические признаки почвы вы знаете?
52. Дайте определение процесса гумификации.
53. Что такое оподзоливание, дерновый процесс и лессиваж?
54. В чем суть процессов оглинения и оглеения, а также болотного процесса?
55. Что представляют собой процессы засоления, осолодения и осолонцевания?
56. В чем суть процесса латеритизации?
57. Перечислите основные физические свойства почвы.
58. Перечислите основные химические свойства почвы.
59. Что представляет собой органическое вещество почвы?
60. Дайте определение гуминовых кислот и фульвокислот.
61. Представьте схематично строение коллоидной мицеллы. Охарактеризуйте состав почвенных коллоидов.
62. Чем обусловлена поглотительная способность почв? Перечислите основные типы поглотительной способности.
63. Что такое кислотность, щелочность и буферность почвы? Дайте определения.
64. Какие виды кислотности и щелочности почвы вы знаете?
65. Чем обусловлена биологическая активность почвы?
66. Перечислите наиболее распространенные на территории Российской Федерации типы почв.
67. Дайте определение биосферы.
68. Каков вклад В.И.Вернадского в развитие учения о биосфере?
69. Что представляет собой ноосфера? Дайте определение.
70. Дайте общую характеристику химического состава живых организмов.
71. Раскройте суть большого геологического и малого биологического круговоротов элементов в биосфере.
72. Перечислите основные виды миграции химических веществ в биосфере.
73. Какие вы знаете факторы миграции химических элементов в биосфере?
74. Дайте определение техногенеза и техносферы.
75. Что представляют собой геохимические барьеры на пути миграции элементов?
76. Дайте определение понятию «загрязнение».
77. Перечислите основные виды загрязнений окружающей среды.
78. Какие бывают виды загрязняющих веществ?
79. Какие вещества называют ксенобиотиками?
80. Какие вещества относят к канцерогенам, тератогенам и мутагенам?
81. Какие химические элементы относят к «тяжелым металлам»?
82. Перечислите основные факторы, определяющие миграционную способность тяжелых металлов в окружающей среде.
83. Преобладающие формы соединений тяжелых металлов в атмосферном воздухе. Дайте краткую характеристику.
84. Преобладающие формы соединений тяжелых металлов в природных водах. Дайте краткую характеристику.

85. Перечислите основные факторы, определяющие подвижность тяжелых металлов в почвах.
86. Каковы механизмы закрепления тяжелых металлов в почвах?
87. Охарактеризуйте роль кислотно-основных свойств почв в миграционных процессах соединений тяжелых металлов.
88. Опишите основные закономерности распределения тяжелых металлов по профилю почв.
89. Перечислите основные природные и антропогенные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду.
90. Обозначьте масштабы загрязнения биосферы тяжелыми металлами.
91. Перечислите пути поступления тяжелых металлов в растения и дайте их краткую характеристику
92. Охарактеризуйте уровни накопления тяжелых металлов растительными организмами на загрязненных территориях.
93. Опишите закономерности распределения тяжелых металлов по органам разных видов растений.
94. Раскройте основные механизмы дифференциации тяжелых металлов по органам растительных организмов.
95. Дайте определение нефти и нефтепродуктам. Основные физические и химические свойства нефти.
96. Из каких соединений состоит сырая нефть? Фракционный состав нефти?
97. Дайте краткую физико-химическую характеристику основным группам углеводородов, входящих в состав нефти.
98. Перечислите основные источники загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами.
99. Какими соединениями обусловлена острая и хроническая токсичность нефти?
100. Экологические последствия загрязнения природных сред нефтью и нефтепродуктами.
101. Оценка состояния водных объектов в условиях загрязнения нефтью и нефтепродуктами
102. Влияние нефтяного загрязнения на состояние почв.
103. Трансформация компонентов нефти в почвах в зависимости от природно-климатических условий.
104. Скорость и основные этапы самоочищения почв от нефтяного загрязнения.
105. Жизнедеятельность растительных и животных сообществ в условиях нефтяного загрязнения.
106. Состояние микробиоценозов в нефтезагрязненных почвах.
107. Дайте общую характеристику наиболее распространенных в биосфере токсичных органических веществ.
108. Какую опасность для водных экосистем представляют синтетические поверхностно активные вещества?
109. Какие вещества относят к стойким органическим загрязнителям (СОЗ)?
110. Перечислите основные критерии для отнесения химического соединения к группе стойких органических загрязнителей.
111. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях 2001 года.
112. Что представляют собой пестициды? Дайте определение.
113. По каким критериям классифицируют пестициды? Приведите примеры основных классификаций.
114. Приведите подробно классификацию пестицидов по целевому назначению.
115. Перечислите пестициды - стойкие органические загрязнители.
116. Дайте краткую характеристику ДДТ: назначение, химические свойства, уровни содержания в окружающей среде, воздействие на живые организмы.

117. Какие вещества относят к диоксидам?

118. Основные источники поступления диоксинов в окружающую среду.

119. Дайте характеристику диоксинов: химические свойства, уровни содержания в окружающей среде, воздействие на живые организмы.

120. Основные источники поступления полихлорированных бифенилов (ПХБ) в окружающую среду.

121. Дайте характеристику ПХБ: химические свойства, уровни содержания в окружающей среде, воздействие на живые организмы.

122. Основные источники поступления полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в окружающую среду.

3. Задания для самостоятельной работы по темам

№ п/п	Название раздела дисциплины	Наименование вида самостоятельной работы
1.	Современная химия ОС	Современная химия сфер Земли: проблемы и решения
		Анализ литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза и подготовка курсовой работы
		Анализ имеющихся материалов по изучению удобрений и мелиорантов
		Этапы становления и развития химии окружающей среды как науки.
2.	Современная химия сфер Земли: проблемы и решения	Современная химия сфер Земли: проблемы и решения. Прикладные аспекты ХОС.
		Анализ современной научной литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза и подготовка курсовой работы.
3.	Химическое загрязнение ОС	Анализ имеющихся литературных материалов по миграции элементов в различных сферах Земли и трансформации их соединений.
		Характеристика загрязняющих веществ.
		Неорганические загрязняющие вещества. Тяжелые металлы.
		Органические загрязняющие вещества. СОЗ. Нефть и нефтепродукты.
		Анализ современной научной литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза и подготовка курсовой работы.

4. Вопросы к контрольной работе (пример)

1. Дайте характеристику основных типов фотохимических реакций в атмосфере. - ОПК-1.1. Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

2. Что представляют собой пестициды? Дайте классификацию пестицидов по их целевому использованию. - ОПК-1.1. Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

3. Какие способы рекультивации загрязненных тяжелыми металлами ландшафтов вы знаете? Перечислите и дайте краткую характеристику. - ОПК-1.2. Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ПК-3.3 Владеть навыками подготовки предложений по контролю и устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов.

Критерии оценки контрольной работы

Баллы	Критерии оценки
14-15	"Отлично" - теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки сформированы, все задания работы выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
12-14	"Очень хорошо" - теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
10-12	"Хорошо" – теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, все задания работы выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
8-10	"Удовлетворительно" - теоретическое содержание раздела освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки в основном сформированы, большинство заданий работы выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
6-8	"Посредственно" - теоретическое содержание раздела освоено частично, некоторые практические навыки не сформированы, многие задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
4-6	"Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание раздела освоено частично, необходимые практические навыки не сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.
0-4	"Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание раздела не освоено, необходимые практические навыки не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки.

5. Перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине

1. Дайте краткую характеристику химического состава атмосферы.
2. Перечислите основные химические процессы, протекающие в атмосфере.
3. Перечислите основные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.
4. Что представляет собой фотохимический смог?
5. Изложите причины образования кислотных дождей. В чем могут выражаться последствия выпадения кислотных дождей?
6. Раскройте суть парникового эффекта? Каковы возможные последствия усиления парникового эффекта?
7. Какие газы относят к парниковым? Суть парникового эффекта.
8. Дайте определение земной коры. Есть ли различия в понятиях «литосфера» и «земная кора»?

9. Дайте краткую характеристику двух основных типов земной коры: континентальной и океанической.
10. Перечислите основные закономерности распределения химических элементов в литосфере.
11. Дайте определение кларка химического элемента.
12. В чем суть химического выветривания?
13. Определите основные закономерности перераспределения химических элементов в литосфере в процессе хозяйственной деятельности человека.
14. Перечислите факторы, определяющие формирование элементного состава природных вод.
15. Какие классификации природных вод по химическому составу вы знаете?
16. Перечислите основные компоненты химического состава природных вод.
17. Дайте краткую характеристику главных (содержащихся в наибольшем количестве) ионов в природных водах.
18. Какие газы наиболее распространены в поверхностных природных водах?
19. Какие показатели качества воды вы знаете?
20. Чем обусловлены кислотность и щелочность воды?
21. Дайте определение окисляемости воды. Что такое ХПК и БПК?
22. В чем состоят основные различия химического состава континентальных и океанических вод?
23. Дайте определение эвтрофирования (эвтрофикации) водоемов. Охарактеризуйте стадии эвтрофирования водных экосистем.
24. Перечислите основные экологические проблемы загрязнения природных вод.
25. Перечислите основные почвообразовательные процессы и дайте им краткую характеристику.
26. Дайте определение процесса гумификации.
27. Что такое оподзоливание, дерновый процесс и лессиваж?
28. В чем суть процессов оглинения и оглеения, а также болотного процесса?
29. Что представляют собой процессы засоления, осолодения и осолонцевания?
30. В чем суть процесса латеритизации?
31. Перечислите основные химические свойства почвы.
32. Что представляет собой органическое вещество почвы? Дайте определение гуминовых кислот и фульвокислот.
33. Представьте схематично строение коллоидной мицеллы. Охарактеризуйте состав почвенных коллоидов.
34. Чем обусловлена поглощательная способность почв? Перечислите основные типы поглощательной способности.
35. Что такое кислотность, щелочность и буферность почвы? Дайте определения.
36. Какие виды кислотности и щелочности почвы вы знаете?
37. Дайте общую характеристику химического состава живых организмов.
38. Раскройте суть большого геологического и малого биологического круговоротов элементов в биосфере.
39. Перечислите основные виды миграции химических веществ в биосфере.
40. Дайте определение техногенеза и техносферы.
41. Что представляют собой геохимические барьеры на пути миграции элементов?
42. Дайте определение понятию «загрязнение». Перечислите основные виды загрязнений окружающей среды.
43. Какие вещества называют ксенобиотиками? Какие вещества относят к канцерогенам, тератогенам и мутагенам?
44. Какие химические элементы относят к «тяжелым металлам»?
45. Перечислите основные факторы, определяющие миграционную способность тяжелых металлов в окружающей среде.

46. Преобладающие формы соединений тяжелых металлов в атмосферном воздухе. Дайте краткую характеристику.
47. Преобладающие формы соединений тяжелых металлов в природных водах. Дайте краткую характеристику.
48. Перечислите основные факторы, определяющие подвижность тяжелых металлов в почвах.
49. Каковы механизмы закрепления тяжелых металлов в почвах?
50. Охарактеризуйте роль кислотно-основных свойств почв в миграционных процессах соединений тяжелых металлов.
51. Опишите основные закономерности распределения тяжелых металлов по профилю почв.
52. Перечислите основные природные и антропогенные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду.
53. Перечислите пути поступления тяжелых металлов в растения и дайте их краткую характеристику
54. Дайте определение нефти. Основные физические и химические свойства нефти.
55. Из каких соединений состоит сырая нефть? Фракционный состав нефти?
56. Какими соединениями обусловлена острая и хроническая токсичность нефти?
57. Экологические последствия загрязнения природных сред нефтью и нефтепродуктами.
58. Какие соединения относят к стойким органическим соединениям (СОЗ)?
59. Что представляют собой пестициды? Дайте классификацию пестицидов по назначению.
60. Каким образом происходит деградация пестицидов? Опишите основные процессы деградации.
61. Дайте характеристику полихлорированных бифенилов (ПХБ). Перечислите основные источники их поступления в ОС.
62. Дайте характеристику полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ). Источники поступления в ОС.
63. Дайте характеристику полициклическим ароматическим углеводородам (ПАУ). Источники поступления в ОС.
64. Дайте определение микотоксинов.
65. Перечислите основные пути биосинтеза микотоксинов и дайте их характеристику.
66. Перечислите наиболее распространенные микотоксины, продуцируемые грибами рода *Aspergillus*.
67. Перечислите наиболее распространенные микотоксины, продуцируемые грибами рода *Penicillium*.
68. Перечислите наиболее распространенные микотоксины, продуцируемые грибами рода *Fusarium*.
69. Дайте характеристику нитрозаминов: химические свойства, распространенность в окружающей среде, уровни содержания в продуктах питания, воздействие на живые организмы.
70. Что представляют собой удобрения? Приведите общую классификацию удобрений.
71. Дайте характеристику минеральных удобрений.
72. Дайте характеристику органических удобрений.
73. Дайте характеристику нетрадиционных видов удобрений.
74. Перечислите возможные экологические проблемы, связанные с применением азотных, калийных и фосфорных удобрений.
75. Каковы экологические последствия применения органических удобрений?
76. Чем обусловлено негативное воздействие нетрадиционных видов удобрений на состояние окружающей среды?
77. Химическая мелиорация земель. Дайте краткую характеристику используемых в сельском хозяйстве мелиорантов.
78. Экологические последствия применения химических мелиорантов.

79. В чем состоит опасность применения осадков сточных вод в качестве удобрения?

Критерии оценки ответов на экзаменационные билеты

Баллы	Критерии оценки
14	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
12-13	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
10-11	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
8-9	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
6-7	<i>"Посредственно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
4-5	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
0-3	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.