



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



Директор

А. В. Семиров

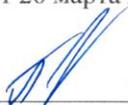
9 апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	<b>Б1.В.04 Химия окружающей среды</b>
Направление подготовки	<b>44.04.01 Педагогическое образование</b>
Направленность (профиль) подготовки	<b>Естественнонаучное образование</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Протокол № 3 от 26 марта 2026 г.

Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от 18 марта 2026 г.

Зав. кафедрой  Е.Н. Максимова

Иркутск 2026 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Основной целью изучения дисциплины «Химия окружающей среды» является подготовка магистрантов к применению фундаментальных законов и понятий классической химии для изучения объектов, находящихся в окружающей среде. На основе этих знаний формировать у студентов магистратуры принципиальные подходы, навыки и приемы организации учебной и исследовательской деятельности школьников в области химии окружающей среды процессе в профессиональной педагогической деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- изучить химический состав и методы определения химического состава компонентов окружающей среды, а также основные физико-химические процессы, протекающие во всех основных частях биосферы, как основу для подготовки педагогов к исследовательской работе со школьниками в этой сфере ;
- рассмотреть биогеохимические циклы основных биогенных элементов и химических соединений, входящих в состав живой и неживой природы,
- выявить химическую сущность глобальных процессов, происходящих в окружающей среде в результате хозяйственной деятельности человека
- показать возможности применения полученных знаний и методов исследования для изучения природных объектов в процессе профессиональной педагогической деятельности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (в бакалавриате): аналитическая химия.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Человеческие экосистемы и этногенез, Концептуальные основы естествознания, Глобальные и региональные трансформации экосистем

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<i>ПК-2 Способен обеспечивать реализацию программ обучения на основе специальных научных знаний в области естественных наук и результатов научных исследований.</i>	<b>ИДК-2.1.</b> Анализирует и грамотно излагает специальные научные знания по дисциплинам естественнонаучного цикла, демонстрирует понимание использования научного содержания в профессиональном образовании.	знает: фундаментальные законы и понятия химии, лежащие в основе процессов и явлений, протекающих в окружающей среде. умеет: применять основные законы и методы химии к изучению объектов в окружающей среде, выявлять химическую сущность экологических проблем. владеет: методами экспериментального исследования химического состава компонентов окружающей среды, навыками безопасного обращения с химическими веществами

	<p><b>ИДК-2.2.</b> Демонстрирует специальные умения самостоятельного проведения естественнонаучных исследований и использует в своей педагогической деятельности</p>	<p>знает: методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования в области химии окружающей среды. умеет: организовать исследование обучающихся в области химии окружающей среды. владеет: методами научного исследования в области химии окружающей среды</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20/0,56	20	-
В том числе:	-	-	-
Лекции	6/0,16	6	-
Практические занятия (ПЗ)	14/0,39	14	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Консультации	1	1	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	87/2,4	87	
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат (при наличии)	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	87/2,4	87	-
<i>Контактная работа</i>	26	26	
Вид промежуточной аттестации: экзамен.	4	4	
Контроль (КО)	31/0,88	31/ 0,88	
Общая трудоемкость	часы	144	144
	зачетные единицы	4	4

## 4.2. Содержание учебного материала дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

- 1.1. Предмет курса «Химия окружающей среды». Загрязнение окружающей среды.
- 1.2. Элементы биогенные и второстепенные. Микро- и макроэлементы. Классификация химических элементов в окружающей среде.
- 1.3. Блочная модель круговорота биогенных элементов Биогеохимические циклы основных биогенных элементов.
- 1.4. Химические загрязнители ОС, классификация. Их источники и распространение в ОС.
- 1.5. Экологические стандарты и нормативы.

### РАЗДЕЛ 2. ХИМИЯ АТМОСФЕРЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРЫ

- 2.1. Строение и химический состав атмосферы.
- 2.2. Источники загрязнения атмосферы.
- 2.3. Глобальные экологические проблемы атмосферы, их сущность и пути преодоления

### РАЗДЕЛ 3. ХИМИЯ ЛИТОСФЕРЫ И ГИДРОСФЕРЫ. МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ СРЕДЫ И ЛИТОСФЕРЫ

- 3.1. Химия литосферы. Экологические проблемы литосферы
- 3.2. Химия гидросферы. Экологические проблемы гидросферы.
- 3.3. Мониторинг водной среды и литосферы.
- 3.4. Типы и звенья мониторинга. Оптимальные параметры среды обитания. Предельно-допустимая концентрация (ПДК). Предельно-допустимый выброс (ПДВ).



#### 4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела / темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия*	СРС			
1	Предмет и основные понятия химии окружающей среды. Химические элементы в окружающей среде	1	2	-	20	Отчет по лабораторной работе, тестирование	ИДК <sub>ПК</sub> 2.1-2	23
2	Химия атмосферы. Экологические проблемы атмосферы	3	-		27	Тестирование	ИДК <sub>ПК</sub> 2.1-2	30
3	Химия гидросферы и литосферы. Мониторинг водной среды и литосферы	2	12	-	40	Отчет по лабораторной работе, тестирование	ИДК <sub>ПК</sub> 2.1-2	44
	Контроль							31
	<b>Итого</b>	6	14		87			138

\*Перечень тем лабораторных работ:

1. Определение кислотности почвы
2. Определение влажности почвы
3. Гипсование почвы
4. Определение суммы обменных оснований (по Каппену-Гильковицу)
5. Определение нитратов в почве
6. Определение тяжелых металлов в почве
7. Определение хлорорганических пестицидов в почве
8. Микрохимический анализ золы
9. Определение карбонатной жесткости воды
10. Определение общей жесткости (суммы ионов кальция и магния) трилометрическим методом
11. Определение ионов тяжелых металлов, нитратов и фосфатов в воде
12. Определение минерализации воды методом жидкостной ионообменной хроматографии
13. Определение растворенного в воде кислорода
14. Количественное определение оксида углерода в воде

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа подразумевает, что студенты, прежде всего, учатся самостоятельно приобретать и применять знания по изучаемому предмету, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

*В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:*

- **Учебное задание** - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.
- **Реферат/доклад/конспект** - краткое изложение в письменном/устном виде (*в объеме до 15 страниц А4 шрифт TimesNewRoman 12 кегль через 1 интервал/ 1 страница А4 для доклада*) содержания прочитанной книги, научной работы, сообщение об итогах изучения научной проблемы. Как правило имеет научно-информационное значение. Реферат представляется на электронном носителе и должен содержать следующие разделы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. При подготовке реферата студенты используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники. При защите реферата необходимо показать знание литературы по изучаемой проблеме, актуальность, указать основные разделы научного реферата и сущность излагаемых положений, сделать вывод, с обозначением практической и научной значимости темы исследования. Своевременное и качественное выполнение реферата возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами. Пятибалльная оценка за реферат складывается согласно критериям: актуальность, лаконичность изложения, стилистическая и речевая грамотность в тексте, самостоятельность мышления с элементами творческого воображения, раскрытие темы, использование первоисточников, выводы.
- **Глоссарий** – список терминов, понятий, теорий в рамках предметной области с их объяснением (*размер и форма тезауруса оговариваются индивидуально со студентом*).

- **Поиск материалов в сети Интернет** – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрения различных авторов. Итогом работы является файл MS Word с изложением указанного вопроса и ссылками на источники (*объем не менее 2-х печатных страницы А4 шрифт TimeNewRoman 12 кегль через 1 интервал и не менее 5-ти источников для одной темы*).
- **Составление тестов, презентаций** – подготовка не менее 10-ти тестовых заданий по отдельной теме в трёх основных формах (свободный ввод, выбор варианта, соответствие) или файла презентации не менее 10 слайдов с иллюстрациями, ссылками на используемые источники (не менее 3-х).
- **Отчет по лабораторной работе** – на основании проведенного эксперимента и анализа теоретического лекционного материала или материала учебника составляется отчет, включающий название, формулировку цели, протокол наблюдений, уравнения протекающих реакций и объяснение наблюдаемых явлений, а также выводы..

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)** Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. Зилов Е. А. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. А. Зилов. - ЭВК. - Иркутск: ИГУ, 2006. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 5-9624-0091
2. Экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие / В. К. Донченко, Н. Д. Сорокин ; ред. В. М. Питулько. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 480 с. - ISBN 5-7695-2349-2 : ( 20 экз.)
3. Экология [Текст] : учеб. пособие / А. В. Тотай [и др.]. - М. : Изд-во Юрайт, 2011. - 407 с. : ил. ; 21 см. - (Основы наук). - Авт. указ. на обор. тит. л. - Библиогр.: с. 404-407. - ISBN 978-5-9916-0810-7 : (11 экз.)
4. Никифорова, Ю. Ю. Экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Никифорова. - Электрон. текстовые дан. - Краснодар : КубГАУ, 2019. - 80 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171555>, <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171555.jpg>. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-00097-889-4

### **б) дополнительная литература:**

1. Копылова, Л. И. Практикум по химическому мониторингу окружающей среды [Текст] / Л. И. Копылова. - Иркутск : ИГПУ. Ч. 1 : Мониторинг почв : практикум. - 2003. - 60 с. - ISBN 5-85827-107-3 : (11 экз.)
2. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды [Текст] : учеб. для студ. вузов / Л. Ф. Голдовская. - 2-е изд. - М. : Мир ; М. : Бином. Лаб. знаний, 2007. - 295 с. : ил.; 20 см. - Библиогр.: с.290-293 . - ISBN 5-03-003778-0. - ISBN 5-94774-608-5 : (4 экз.)
3. Копылова, Л. И. Введение в экологическую химию [Текст] : учеб. пособие / Л. И. Копылова ; науч. ред. Н. Ф. Чернов. - Иркутск : ИГПУ, 2000. - 244 с. - ISBN 5-85827-112-X : (28 экз.)
4. Копылова, Л. И. Химический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / Л. И. Копылова ; Иркутский государственный педагогический университет (Иркутск). - Иркутск : ИГПУ, 2008. - 156 с. - ISBN 978-5-85827-411-7 : (20 экз.)+
5. Ложниченко, О. В. Экологическая химия [Текст] : учеб. пособие / О. В. Ложниченко. - М. : Академия, 2008. - ISBN 978-5-7695-4683-9 : (20 экз.)+
6. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, А. В. Малков. - М.: Мир, 2002. - 368 с. - ISBN 5-03-003445-5 (5 экз.)

**в) лицензированное программное обеспечение:**

Microsoft Office Professional PLUS 2007 (Номер лицензии Microsoft 43037074, бессрочно)  
Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016 г. KES, счет № РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г. Лиц. № 1В08161103014721370444)

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

catalog.iot.ru – каталог образовательных ресурсов сети Интернет  
www.ed.gov.ru – сайт Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки РФ  
<http://window.edu.ru/window/library>  
<http://nature.web.ru/>  
<http://www.rusplant.ru/>  
www.bio.pu.ru – сайт Санкт-Петербургского государственного университета  
www.chem.msu.su/rus – сайт химического факультета МГУ  
www.chemport.ru – химический сайт  
www.issep.rssi.ru – сайт Соросовского образовательного журнала  
www.students.chemport.ru – сайт студентов-химиков  
Электронные адреса библиотек.  
<http://library.isu.ru/> - Научная библиотека ИГУ.  
Сервер ВИНТИ, Москва <http://www.viniti.msk.su/>  
Сервер РИНКЦЭ, Москва <http://www.extech.msk.su/gnc/vxod.htm>  
Сервер Международного научного фонда, Москва <http://www.isf.ru/>  
Сервер научной библиотеки МГУ, Москва <http://www.lib.msu.su/>  
Сервер "Академгородок", Новосибирск <http://www.nsc.ru/>  
Серверы РАН, Москва <http://www.ras.ru/> , <ftp://ftp.ras.ru/> , <gopher://gopher.ras.ru/>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

#### **Оборудование**

Химическая лаборатория, вмещающая не более 15 человек, снабженная лабораторным оборудованием: вытяжные шкафы, плитки лабораторные (4 шт.), водяные бани, центрифуга, выпрямитель В-24, термометр электронный, баня комбинированная лабораторная БКЛ, доска для сушки хим. посуды, весы технические, водяные бани, муфельная печь СНОЛ, рефрактометр, водонагреватель, «Acculad VIC-300d3», бюретки и другая мерная посуда.

#### **Технические средства обучения**

Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в ЭИОС ИГУ. Демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, химическая посуда, химические реактивы.

## 6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Microsoft Office Professional PLUS 2007 (Номер Лицензии Microsoft 43037074, бес-срочно)

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016 г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г Лиц. №1В08161103014721370444)

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, групповые дискуссии), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

#### 8.1.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля (тесты)

**Образец тестовых заданий в соответствии с формулировкой компетенции ПК-2:**  
Способен обеспечивать реализацию программ обучения на основе специальных научных знаний в области естественных наук и результатов научных исследований.

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы Правильный ответ выделить жирным шрифтом или цветом
<b>1. Задание закрытого типа на установление соответствия (проверяется автоматически)</b> <b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции левого столбца выберите позицию в правом столбце		
1.	Соотнесите название термина с его значением:	
	Термин	Класс
	1. Азотфиксация	а) Процесс преобразования атмосферного азота ( $N_2$ ) в аммиак ( $NH_3$ ) или родственные соединения, которые могут быть использованы растениями и другими организмами
	2. Нитрификация	б) Микробиологический процесс окисления восстановленных соединений азота (аммиака, производных аммония, аминов и др.) до нитритов и далее до нитратов
3. Аммонификация	в) Процесс разложения азотсодержащих органических соединений (белков, аминокислот) микроорганизмами до аммиака и ионов аммония	
		1. – а 2. – б 3. – в

<b>2. Задание закрытого типа на установление последовательности (проверяется автоматически)</b> <b>Инструкция:</b> <i>Прочитайте текст и установите последовательность</i>		
2.	<p>Установите последовательность содержания химических элементов (%) в земной коре от большего к меньшему:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислород</li> <li>2. кремний</li> <li>3. алюминий</li> <li>4. натрий</li> <li>5. золото</li> </ol> <p><i>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо</i></p>	1, 2, 3, 4, 5
<b>3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача (проверяет специалист УМУ)</b> <b>Инструкция:</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i>		
3.	<p>Циклы некоторых элементов (например азота, серы, фосфора, калия) стали природно-антропогенными, они характеризуются значительной незамкнутостью. Некоторые же соединения и материалы, созданные человеком, например, пластмассы, вообще не способны включаться в природные или природно-антропогенные циклы, т. к. не перерабатываются в экосистемах, загрязняют их.</p> <p>Каким образом человек может снизить антропогенную нагрузку на биосферу?</p>	<p>Осознанное потребление, переработка мусора, развитие экологического мышления, разработка «зелёных» технологий, пропаганда экологичного образа жизни.</p>
<b>4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное (проверяется автоматически, разработчик должен написать правильный вариант ответа)</b> <b>Инструкция:</b> <i>Прочитайте текст и запишите пропущенное слово/словосочетание (термин, словосочетание....., дополнить предложенное)</i>		
4.	<p>_____ - это совокупность живых организмов, а также среда их обитания, объединенные вещественно-энергетическим обменом.</p>	Биосфера
<b>5. Задание с выбором одного правильного ответа из предложенных (проверяется автоматически)</b> <b>Инструкция:</b> <i>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</i>		
5.	<p>Значение озонового слоя в том, что он:</p>	<p>а) поглощает инфракрасное излучение, губительное для организмов</p> <p>б) поглощает ультрафиолетовое излучение, губительное для организмов</p>

		в) поглощает кислотные осадки, губительные для всего живого
<b>6. Задание с выбором нескольких правильных ответов из предложенных (проверяется автоматически)</b>		
<b>Инструкция:</b> <i>Прочитайте текст и выберите два правильных ответа</i>		
6.	Укажите НЕВЕРНЫЕ утверждения:	<p>а) <b>Минеральные удобрения необходимо использовать как дополнение к органическим удобрениям, строго следя за их дозировкой и сроками внесения; при этом нужно помнить, что минимальную опасность для человека имеет применение только ядохимикатов на хлорной основе</b></p> <p>б) Широко использовавшийся в 70-е гг. ДДТ (дуст) накапливался в организме и вызывал тяжелые заболевания</p> <p>в) Использование этилированного бензина увеличивает загрязнение среды отработанными газами с повышенным содержанием в них свинца</p> <p>г) <b>Ранее в выбросах вредных веществ преобладали газообразные соединения (70% из которых - токсичны), но теперь – твердые вещества</b></p> <p>д) Структура выбросов вредных веществ меняется со временем</p>

**Критерии** перевода тестового балла в качественную оценку после апробации и квалиметрической обработки результатов тестирования составлены в соответствии с требованиями к нормативно-ориентированным тестам средней трудности:

Оценка	2	3	4	5
Диапазон тест. баллов (% от макс.)	до 50	51-70	71-85	85-100

### 8.1.2 Пример учебного задания «Определение перманганатной окисляемости природных вод для оценки их качества»

Познакомьтесь с литературой, относящейся к методам химического анализа воды, с целью подготовки к выполнению лабораторной работы по указанной теме. Письменно ответить на приведенные ниже вопросы.

1. Наличие какого рода примесей в воде оценивает параметр «Перманганатная окисляемость»? Физический смысл параметра «Перманганатная окисляемость», единицы его измерения. Какие виды окисляемости, кроме перманганатной, вам известны?
2. Кратко объясните основную суть метода Кубеля, применяемого для данного определения. Напишите уравнения реакций, протекающих при титровании?
3. Какой тип титрования по классификации, основанной на типе основной реакции, а также по процедуре определения применяется в этом методе?
4. Собрать образцы воды для проведения анализа (минимум 2) из различных доступных для вас водоемов (объем не менее 200 мл)

### 8.1.3. Примеры заданий для контрольной работы по теме «Биогехимические циклы»

1. Назовите 5 наиболее распространенных в человеческом организме элементов в порядке уменьшения их содержания. Какими свойствами атомов этих элементов можно объяснить тот факт, что концентрация их в окружающей среде гораздо ниже, чем в человеческом организме?
2. Приведите примеры процессов небиологического связывания атмосферного азота. Напишите схемы реакций. В чем их основное отличие от процессов биологического связывания
3. Перечислите основные функции соединений фосфора в живых организмах.

### 8.1.4 Темы рефератов и докладов (по выбору)

1. Биогехимические циклы второстепенных элементов
2. Ионы тяжелых металлов в водных экосистемах
3. Мониторинг состава сточных вод. Способы очистки промышленных стоков.
4. Уникальные химические свойства воды. Биологическая роль воды и водных растворов.
5. Атмосферные аэрозоли. Их происхождение и влияние на состояние окружающей среды.
6. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Методы захоронения радиоактивных отходов.
7. Проблема химического загрязнения продуктов питания.
8. Пестициды. Общая характеристика, классификация, поведение в биосфере.
9. Проблема промышленных химических отходов. Методы их утилизации, уничтожения, захоронения.
10. Проблема токсичности предметов потребления. Пути решения проблемы.
11. Антропогенная эвтрофикация водоемов.
12. Диоксины. Основные источники поступления в окружающую среду, действие на живые организмы. Пути снижения поступления диоксинов в биосферу.

13. Полихлорбифенилы. Основные источники, поведение в окружающей среде, действие на организм.
14. ДДТ. Последствия его широкого применения. Химизм поведения в окружающей среде и действие на организм.
15. Полициклические ароматические углеводороды. Основные источники, химия, биологическая роль.
16. Альтернативные источники энергии как способ решения экологических проблем.
17. Загрязнители окружающей среды. Классификация. Нормирование загрязнения окружающей среды.
18. Химическая экология жилища.
19. Радиоэкология. Химические последствия ядерных испытаний. Модель ядерной зимы.

### **8.1.5. Оценочные средства для итоговой аттестации (в форме экзамена)**

#### *Примерный перечень вопросов к экзамену*

1. Что такое биосфера? Назовите основные части биосферы и приведите примеры воздействия на них живого вещества. Функции живого вещества в биосфере.
2. Классификация элементов в биосфере. Понятие о биогенных элементах и органогенах. Различия между макро – и микроэлементами. Роль биогенных элементов в биосфере.
3. Биогеохимические циклы, их характеристика и роль в биосфере. Типы биогеохимических циклов. Понятие о природно-антропогенных циклах.
4. Биогеохимический цикл азота.
5. Круговорот фосфора в биосфере.
6. Биогеохимический цикл серы. Биогеохимический цикл углерода.
7. Круговорот второстепенных элементов в биосфере. Примеры антропогенных нарушений их БГХ циклов.
8. Строение атмосферы и изменение ее основных параметров (температура, давление химический состав) с ростом высоты.
9. Химический состав атмосферы. Происхождение ее основных компонентов.
10. Парниковый эффект. Причины возникновения и его последствия.
11. Причины возникновения «кислотных осадков», химизм процесса, последствия.
12. Как формируется озоновый слой. Каковы его основные функции. Химизм образования и разрушения озона.
13. Причины разрушения озона в атмосфере. Последствия этого явления, пути решения проблемы.
14. Химический состав литосферы. Особенности химии литосферы.
15. Динамика литосферы и процессы выветривания. Виды и механизмы химического выветривания.
16. Почва как составная часть биосферы (строение, состав, свойства). Виды химического загрязнения почв.
17. Стратегия снижения антропогенного загрязнения почвы.
18. Общая характеристика гидросферы. Химический состав континентальных вод.
19. Химический состав подземных вод.
20. Химия морской воды. Круговорот ионов в морской воде.
21. Химическое загрязнение континентальных и океанических вод. Основные химические загрязнители воды.
22. Методы очистки воды (питьевой воды и сточных вод).
23. Мониторинг окружающей среды. Основные типы мониторинга.
24. Основные методы, применяемые для контроля окружающей среды.
25. Основные типы загрязнений окружающей среды и соответствующие звенья мониторинга.

## 26. Основные стандарты качества окружающей среды. Понятие о ПДК, ПДВ.

Итоговая аттестация – экзамен – предполагает установление уровня сформированности следующих компетенций:

ПК-2 Способен обеспечивать реализацию программ обучения на основе специальных научных знаний в области естественных наук и результатов научных исследований.

### **Критерии оценки:**

**Оценки «отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**Оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется учащимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО  
44.04.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»),  
утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской  
Федерации № 126 от «22» февраля 2018 г.

### **Разработчик(и) программы:**

канд. хим. наук, доцент кафедры ЕНД Шкурченко И.В.,  
д-р. хим. наук, профессор кафедры ЕНД Стерхова И.В.

*Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*