

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 25 » 05 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки – 44.04.01 «Педагогическое образование»<sup>1</sup>

Программа – Биолого-географическое образование

Уровень высшего образования – *магистратура*

Форма обучения - *очная*

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля, (экз./зачет)
3	Зач. ед., 108 ч.	18	-	18	72	Зачет
Итого	Зач. ед., 108 ч.	18	-	18	72	Зачет

Уровень высшего образования – *магистратура*

Владимир 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Химический мониторинг окружающей среды» является формирование у студентов фундаментальных знаний о химических и физико-химических процессах, лежащих в основе анализа окружающей среды, их механизмах, закономерностях протекания, направленности, энергетике, кинетике, зависимости от физических параметров, способах контроля данными процессами.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Химический мониторинг окружающей среды» входит в вариативную часть УП 44.04.01 «Педагогическое образование, программа Биолого-географическое образование». Учебная программа по курсу «Химический мониторинг окружающей среды» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Содержание программы позволяет студентам вузов получить необходимый объем знаний, навыков и умений в области химического мониторинга окружающей среды.

В настоящее время, в условиях возрастания напряженности экологической ситуации необходимо владение знаниями в области химического мониторинга окружающей среды.

Курс химического мониторинга окружающей среды целесообразно давать студентам после изучения химии элементов, физической и коллоидной, аналитической, органической и экологической химии, рассматривая вопросы, методов химического и физико-химического анализа окружающей среды, оценки антропогенного воздействия на ее состояние.

Освоение курса позволяет получить опыт практического, прикладного использования знаний, по общей химии, неорганической, физической, коллоидной, органической, аналитической химии, биохимии, химической технологии и экологической химии.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Выпускник должен** обладать следующими общими компетенциями (ПК):

**ПК-2, ПК-4,**

Студент, изучивший дисциплину, должен

**знать:**

- основные классы веществ природного происхождения
- основные закономерности протекания природных химических процессов и способы управления ими
- закономерности окислительно-восстановительных процессов, используемых для качественного анализа природных объектов

- методы количественного анализа природных веществ
- методы исследования химических процессов, протекающих в атмосфере
- термодинамику биосферных химических процессов
- основные положения теории растворов и закономерности процессов в гидросфере
- методы исследования твердофазных процессов и закономерности процессов в литосфере

**уметь:**

- последствия влияния антропогенного воздействия на окружающую среду
- тепловые эффекты химических реакций, протекающих в атмосфере, литосфере и гидросфере
- методы статистической обработки результатов химических экспериментов.
- составлять химические уравнения обменных и окислительно-восстановительных реакций в окружающей среде.
- оценивать фактическое состояние окружающей среды
- прогнозировать изменения химического состава атмосферы, гидросферы и литосферы в результате природных и техногенных процессов

**владеть:**

- навыками в определении масс и объемов взаимодействующих веществ
- навыками в оценке техногенных воздействий на природную среду
- методиками определения тепловых эффектов реакций, протекающих в окружающей среде.
- методиками исследования химических загрязнений среды
- основами методов химического мониторинга
- приемами работы с лабораторным оборудованием

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР			
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия мониторинга окружающей среды.	3	1-4	2		2			16		2/50%	
2	Раздел 2. Классификация методов химического анализа	3	4-6	2		2			16		2/50%	Рейтинг-контроль 1
3	Раздел 3 Атмосфера. Химический мониторинг атмосферы.	3	7-10	4		4			14		4/50%	
4	Раздел 4. Гидросфера. Химический мониторинг гидросферы.	3	11-14	6		6			16		6/50%	Рейтинг-контроль 2
5	Раздел 5. Литосфера. Химический мониторинг литосферы.	3	15-18	4		4			10		4/50%	Рейтинг-контроль 3
Всего						18			72		18+/50%	зачет

## Содержание курса

1. **Введение. Основные понятия мониторинга окружающей среды.** Понятия "природная среда" и "окружающая среда". Основные химические компоненты окружающей среды. Химический мониторинг. Экономический и социальный аспекты проблем мониторинга окружающей среды. Особенности современной экологической ситуации.

2. **Классификация методов химического анализа.** Качественный и количественный анализ объектов окружающей среды. Стандартизация методов химического мониторинга. Физико-химические методы анализа. Экспресс-методы анализа.

3. **Атмосфера. Химический мониторинг атмосферы.** Строение и состав атмосферы. Атмосферные газы и их источники. Дегазация магмы. Выделение из водных растворов. Жизнедеятельность организмов. Химические реакции. Виды стоков. Рассеивание в космосе. Процессы испарения и конденсации в атмосфере. Современные компоненты атмосферы. Соединения азота. Кислород и озон. Углекислый газ. Водяной пар. Сероводород. Метан. Инертные газы. Источники микрокомпонентов. Геохимические источники. Биологические источники. Следовые вещества в атмосфере. Состав кислотных дождей. Диоксид серы. Образование кислот в атмосфере. Способы отбора проб. Физико-химические методы исследования газовой фазы.

4. **Гидросфера. Химический мониторинг гидросферы.** Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Природные органические вещества. Химические процессы и интегральные характеристики природных вод. Кислотно – основные равновесия. Окислительно – восстановительные реакции. Осадкообразование и адсорбция. Комплексообразование. Загрязняющие вещества в природных водах. Методы отбора проб подземных вод и в наземных водоемах.

5. **Литосфера. Химический мониторинг литосферы.** Круговорот веществ внешних и внутренних слоев литосферы. Химический состав почвы различных видов. Методы отбора пробы твердых пород и почвы, подготовка пробы к исследованию. Физические методы исследования различных слоев литосферы.

### Лабораторные работы

1. Определение свинца в воздухе.
2. Содержание сульфатов в растениях.
3. Определение солесодержания в природных водах.
4. Определение кислотности почвы.
5. Обнаружение тяжелых металлов в почвах промышленных зон.
6. Определение загрязнения почв минеральными удобрениями.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентностного подхода предусматривает широ

кое применение в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В рамках учебного курса по дисциплине химический мониторинг окружающей среды используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, работа с мультимедийными программами и оборудованием);
- технологии коллективного взаимообучения;
- технология проблемного обучения (решение ситуативных задач на лабораторных работах);
- интенсивная внеаудиторная работа (подготовка рефератов и презентаций);
- активные формы проведения практических занятий (работа в парах, симуляционные ролевые игры).

На проведение занятий в интерактивной форме отводится около 30% учебного времени, что соответствует норме согласно ФГОС.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Значение химического мониторинга окружающей среды.
2. Анализ коллоидных систем окружающей среды.
3. Физико-химические методы анализа окружающей среды.
4. Окислительно – восстановительные реакции в природной среде.
5. Тяжелые металлы в природных водах.
6. Окислительно-восстановительные реакции в атмосфере.
7. Биохимические процессы в почвах.
8. Методы контроля производственных выбросов.
9. Нормирование содержания химических загрязнений в атмосфере.
10. Пробоподготовка воздуха.
11. Пробоподготовка почвы.
12. Оптические методы анализа коллоидных систем.
13. Электрохимические методы анализа водных сред.
14. Потенциометрический метод анализа.
15. Устойчивость природных коллоидных систем.
16. Седиментационный анализ аэрозолей.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Значение химического мониторинга окружающей среды.
2. Классификация химических методов анализа.
3. Качественный анализ катионов.
4. Качественный анализ анионов.
5. Биогенные элементы и их круговорот в природе.
6. Состав атмосферы. Методы отбора проб воздуха.
7. Анализ соединений азота, кислорода, серы, углерода в атмосфере Земли.
8. Круговорот воды в природе.
9. Химические взаимодействия между живыми организмами и неживой природой.
10. Биохимические взаимодействия загрязнителей с окружающей средой.
11. Анализ загрязнения воздуха и его последствия.
12. Анализ неорганических и органических компонентов природных вод.
13. Мониторинг промышленных стоков.
14. Явления адсорбции в окружающей среде.
15. Анализ солевого состава природных вод.
16. Химический анализ минералов.
17. Коллоидные системы в водных средах и их анализ.
18. Методы стабилизации и разрушения природных коллоидных систем.
19. Оптические методы исследования коллоидных систем.
20. Кондуктометрия в химическом мониторинге окружающей среды.
21. Потенциометрия в химическом мониторинге.

### Вопросы к рейтинг-контролю 1.

1. Химические превращения в атмосфере
2. Химические превращения в литосфере
3. Химические превращения в гидросфере.
4. Основные биогенные элементы и их круговорот.
5. Понятие мониторинга.
6. Виды загрязняющих веществ.

### Вопросы к рейтинг-контролю 2.

1. Геохимические, биологические и антропогенные источники атмосферных газов.
2. Методы отбора проб воздуха.
3. Методы определения кислотности природных водах.
4. Анализ газов, растворенных в природных водах
5. Анализ органических веществ, растворенных в природных водах
6. Анализ солесодержания природных вод.

### Вопросы к рейтинг-контролю 3.

1. Отбор проб для химического анализа почвы.
2. Анализ продуктов выветривания.
3. Анализ антропогенного загрязнения почв.
4. Виды минералов.
5. Методы химического анализа почвы.

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

### **Основная литература:**

1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды: учебник / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова; под ред. Т. И. Хаханиной.— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2014. — 215 с. — ISBN 978-5-9916-4185-2.
2. Сапожников, Ю. А. Радиоактивность окружающей среды / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. — М. : БИНОМ, 2015. — 289 с. — ISBN 978-5-9963-2791-1.
3. Морис, П. Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу / П. Морис. — М.: БИНОМ, 2013. — 540 с. — ISBN 978-5-9963-2206-0.
4. Зайцев, В. А. Промышленная экология: учеб. пособие / В. А. Зайцев. — М.: БИНОМ, 2015. — 385 с. — ISBN 978-5-9963-2590-0.

### **Дополнительная литература:**

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворин, Е. В. Власова; под ред. В. А. Алексеенко. — М.: Логос, 2011. — 216 с. — ISBN 978-5-98704-574-9.
2. Стадницкий, Г.В. Экология: учебник для вузов / Г. В. Стадницкий. — 9-е изд., перераб. и доп. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. — 288 с. — ISBN 5-93808-128-9.
3. Братчикова, И. Г. Физико-химические основы инженерной экологии: Курс лекций. Ч. 1: Охрана атмосферы: учеб. пособие / И. Г. Братчикова. — М.: Издательство РУДН, 2011. — 122 с. — ISBN 978-5-209-03579-4.

### **Периодические издания**

1. Вестник МГУ: химия (Библ. ВлГУ).
2. Известия ВУЗов: химия и химическая технология (Библ. ВлГУ).
3. Успехи химии (Библ. ВлГУ).
4. Химия в школе (Библ. ВлГУ).

### **Интернет-ресурсы**

1. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
2. [www.chem.msu.net](http://www.chem.msu.net)
3. [www.hij.ru](http://www.hij.ru)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Компьютерная техника и слайды, химические реактивы, демонстрационные модели, оборудование.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» и программе «Биолого-географическое образование»

Рабочую программу составила Петрова Е.В., к.т.н., доцент кафедры Биологического и географического образования Петрова Е.В.

Рецензент:

(представитель работодателя) Плышевская Е.В., к.б.н., зам. директора по учебно-воспитательной работе МАОУ «Гимназия» №35, г. Владимир

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологического и географического образования

Протокол № 15 от 23 июня 2016 года

Заведующий кафедрой: Грачева Е.П. Грачева Е.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.04.01 «Педагогическое образование»

Протокол № 5 от 29 августа 2016 года

Председатель комиссии: Артамонова М.В. Артамонова М.В.

Заведующий кафедрой: Грачева Е.П.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Биологического и географического образования

Грачева Е.П. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Биологического и географического образования

Грачева Е.П. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Биологического и географического образования

Грачева Е.П. \_\_\_\_\_

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

## Актуализация рабочей программы дисциплины

---

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования

Форма обучения

Владимир 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_  
(подпись, должность, ФИО)

а) основная литература: \_\_\_\_\_ (не более 5 книг)

б) дополнительная литература: \_\_\_\_\_

в) периодические издания: \_\_\_\_\_

в) интернет-ресурсы: \_\_\_\_\_