

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

Педагогический институт
(наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Абрамова М. В.

08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия окружающей среды

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Биология. Химия

(направленность (профиль) подготовки)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Химия окружающей среды» является изучение природных химических процессов, встречающихся на Земле как в современном её состоянии, так и в недавнем геологическом прошлом; знакомство с методами экологических исследований, видами загрязнений окружающей среды и основными источниками загрязнения, поведением химических токсикантов в объектах окружающей среды; изучение состояния окружающей среды в регионе проживания, выявление экологических проблем и поиск путей их решения.

Задачи курса:

- 1) рассмотрение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- 2) изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;
- 3) рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду;
- 4) выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и её изменения под воздействием техногенной деятельности человека;
- 5) изучение физико-химических методов анализа объектов окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	<i>Знает:</i> особенности системного и критического мышления. <i>Умеет:</i> анализировать источники информации, давать им оценку, формировать собственное суждение. <i>Владеет:</i> способностью к обобщению и анализу научной информации.	Решение задач, коллоквиумы, защита лабораторных работ.
ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	ПК-3.1. Разрабатывает и реализует основные и дополнительные образовательные программы по своей дисциплине с учетом современных методов и технологий. ПК-3.2. Применяет современные информационные технологии в урочной и внеурочной деятельности сопровождения образовательного процесса. ПК-3.3. Применяет современные методики в организации воспитательного процесса.	<i>Знает:</i> структуру и содержание современных программ по химии в средней общеобразовательной школе. <i>Умеет:</i> решать профессионально-педагогические задачи по развитию личности обучающегося посредством изучения химии. <i>Владеет:</i> навыками решения практико-ориентированных задач в области химии.	Решение задач, коллоквиумы, защита лабораторных работ.

ПК-6. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов.	ПК-6.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий. ПК-6.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по своей дисциплине. ПК-6.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в своей предметной области.	<i>Знает:</i> современные образовательные технологии, методики обучения химии. <i>Умеет:</i> проектировать рабочие программы по химии. <i>Владеет:</i> категориально-понятийным аппаратом современной теории и методики обучения химии, системой проектирования содержания учебного предмета «Химия».	Решение задач, коллоквиумы, защита лабораторных работ.
--	--	---	--

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение в химию окружающей среды. Происхождение и эволюция Земли	10	1	2				4	
2	Литосфера	10	2	2		4	1	6	
3	Гидросфера	10	3	2		2	1	6	Рейтинг-контроль 1
4	Атмосфера	10	4	2		2	1	6	
5	Антропогенное воздействие на равновесие в природе	10	5—6	4		4	2	6	Рейтинг-контроль 2
6	Поведение химических загрязнителей в окружающей среде	10	7	2		4	1	6	
7	Экологические проблемы водных ресурсов	10	8	2			1	6	Рейтинг-контроль 3
Всего за 10-й семестр					16	16		40	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине					16	16		40	Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение в химию окружающей среды. Происхождение и эволюция Земли

Химическая характеристика межпланетной среды: солнечный ветер, космические лучи, межпланетная пыль. Химические процессы в солнечной системе, формирование состава планет. Образование Земли. Гипотезы о гомогенной и гетерогенной аккумуляции вещества Земли.

Тема 2. Литосфера

Химический состав, земная кора, мантия, ядро. Методы оценки возраста Земли. Образование органических соединений. Космохимические основы возникновения биосферы на Земле. Формирование почв, их механический и минералогический состав, органические компоненты, почвенная влага, поглощательная способность анионов и катионов. Кислотность и щёлочность почв.

Тема 3. Гидросфера

Природные воды, классификация по величине минерализации. Щёлочность природных вод, растворимость карбонатов в природных водах. Химический круговорот главных ионов. Следовые химические компоненты в морской воде.

Тема 4. Атмосфера

Химический состав, динамика химических веществ в атмосфере, их трансформация, седиментация. Основные химические реакции в атмосфере.

Тема 5. Антропогенное воздействие на равновесие в природе

Методы контроля состояния окружающей среды. Классификация токсикантов окружающей среды. Физико-химические методы анализа следов элементов. Мониторинг химического загрязнения почвы. Гигиеническая оценка опасности загрязнения почвы вредными веществами. Буферность почвы. Влияние механического состава и плодородия почвы на процессы её самоочищения. Диоксины и родственные им соединения как экотоксиканты.

Тема 6. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде

Радиоактивные отходы АЭС и методы их захоронения. Влияние химических и физических загрязнений на здоровье человека.

Тема 7. Экологические проблемы водных ресурсов

Формы существования металлов в водных экосистемах и влияние тяжёлых металлов на развитие животных и растений. Биоаккумуляция веществ и распределение их в цепях питания. Последствия загрязнения воды органическими отходами. Фосфаты и нитраты. Виды очистки воды и их эффективность.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 2. Литосфера. Определение подвижных фосфатов в почве.

Тема 3. Гидросфера. Определение жёсткости воды комплексонометрическим титрованием.

Тема 4. Атмосфера. Определение свинца и его соединений в атмосферных осадках вблизи автодорог.

Тема 5. Антропогенное воздействие на равновесие в природе. Количественное определение железа (III) методами осадочной хроматографии на колонках.

Тема 6. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. Измерение суммарной концентрации нитритов и нитратов в воде и биологических жидкостях.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

1. При нагревании 126,4 г перманганата калия получили 6,72 л кислорода. Какой объём хлора выделится при действии на полученный остаток избытка раствора HCl?

2. Фосфор, полученный электротермическим путем из 19,4 г фосфата кальция, содержащего 20% примесей. Сожгли в избытке кислорода. Полученный оксид растворили при нагревании в 40 мл воды. Определить массовую долю H_3PO_4 в растворе и объём аммиака, необходимый для нейтрализации раствора с образованием эквимольной смеси кислых солей.

3. Сколько граммов красного фосфора и бертолетовой соли было израсходовано, если при растворении образовавшегося в результате их взаимодействия оксида фосфора (V) в 400 мл 80%-го раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,7 \text{ г/см}^3$) концентрация фосфорной кислоты увеличилась на 9,2%? (Изменением плотности и объёма раствора пренебречь).

Рейтинг-контроль 2

1. Для определения содержания серебра в его сплаве с медью 0,5 г этого сплава обработали азотной кислотой ($\omega = 30\%$). После разбавления водой к полученному раствору добавили соляной кислоты. Масса образовавшегося осадка составила 0,430 г. Определить массовую долю серебра в сплаве.

2. Смесь равных масс алюминия и серы нагрели без доступа воздуха, а затем обработали избытком соляной кислоты. Определить плотность (г/л) выделившегося газа.

3. Через раствор, содержащий 2 г смеси хлорида и иодида натрия в 100 мл воды, пропустили 1 л газообразного хлора. Полученный раствор выпарили и осадок прокалили при 200—300⁰С. При этом было получено 1,78 г осадка. Определите массовые доли солей в исходном растворе.

Рейтинг-контроль 3

1. В растворе массой 100 г, содержащем смесь соляной и азотной кислот, растворяется максимум 24 г оксида меди (II). После упаривания раствора и прокаливания осадка его масса составляет 29,5 г. Напишите уравнения происходящих реакций и определите массовые доли соляной и азотной кислот в исходном растворе.

2. В стакан, содержащий 50 мл 0,2М раствора гидроксида бария, опущены электроды, включённые в сеть и соединённые последовательно с электрической лампочкой. При приливании по каплям к этому раствору из бюретки некоторого объёма 0,1М раствора серной кислоты лампочка погасла. Какой объём кислоты был взят?

3. При обработке 40 г смеси меди, цинка, оксида кремния и оксида цинка разбавленной серной кислотой выделилось 4,48 л газа. Нерастворившийся остаток был сплавлен с карбонатом натрия, при этом получили 3,36 л газа. После обработки сплава водой твёрдый остаток растворили в концентрированной серной кислоте и получили 2,24 л газа. Определить содержание оксида цинка в смеси.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Происхождение и эволюция Земли.
2. Образование земной коры и атмосферы.
3. Гидросфера.
4. Происхождение жизни и эволюция атмосферы.
5. Состав атмосферы.
6. Природные источники следовых веществ в атмосфере.
7. Реакционная способность следовых веществ в атмосфере.
8. Лондонский смог — пример первичного загрязнения атмосферы.
9. Фотохимический смог — вторичное загрязнение атмосферы.
10. Загрязнение воздуха и здоровье.
11. Место химической экологии в иерархии экологических наук.
12. Учение В. И. Вернадского о биосфере.
13. Функции живого вещества в биосфере.
14. Основные законы экологии.
15. Биогеохимические циклы химических элементов.
16. Цикл кислорода.
17. Цикл углерода.
18. Цикл азота.
19. Цикл серы и фосфора.

20. Антропогенные нарушения в окружающей среде.
21. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде.
22. Определение и классификация токсикантов в окружающей среде.
23. Биоаккумуляция веществ и распределение их в цепях питания.
24. Санитарно-химическое исследование почв.
25. Буферность почвы. Влияние механического состава и плодородия почвы на процессы её самоочистки.
26. Мониторинг химического загрязнения почвы.
27. Гигиеническая оценка опасности загрязнения почвы вредными веществами.
28. Диоксины и родственные им соединения как экотоксиканты.
29. Экологические проблемы водных ресурсов.
30. Последствия загрязнения воды органическими отходами. Фосфаты и нитраты.
31. Виды очистки воды и их эффективность.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

№ n/n	ТЕМА	Форма контроля	Кол-во часов
Раздел I. Введение в химию окружающей среды.			
1	Введение в химию окружающей среды. Происхождение и эволюция Земли	Реферат	4
2	Литосфера Определение подвижных фосфатов в почве: а) принцип и характеристика метода; б) краткое описание хода анализа; в) расчёт анализа.	Оформление лабораторного журнала, индивидуальный отчёт	6
3	Гидросфера Химический круговорот главных ионов в гидросфере Определение жёсткости воды комплексонометрическим титрованием: а) значение жёсткости воды для живых организмов и в хозяйственной деятельности; б) виды жёсткости воды и способы её выражения; в) краткая характеристика комплексонометрического титрования и расчёт жёсткости воды.	Реферат Оформление лабораторного журнала, индивидуальный отчёт	6
4	Атмосфера Химический состав, динамика химических веществ в атмосфере. Определение свинца и его соединений в атмосферных осадках вблизи автодорог: а) принцип и характеристика метода; б) растительные объекты анализа и их пробоподготовка.	Реферат Оформление лабораторного журнала, индивидуальный отчёт	6
5	Антропогенное воздействие на равновесие в природе Количественное определение железа (III) методами осадочной хроматографии на колонках: а) понятие «ожелезнения среды», влияние несбалансированного содержания железа в окружающей среде на здоровье человека; б) краткая характеристика метода.	Реферат Оформление лабораторного журнала, индивидуальный отчёт	6
6	Поведение химических загрязнителей в окружающей среде Методы контроля состояния окружающей среды. Измерение суммарной концентрации нитритов и нитратов в воде и биологических жидкостях: а) принцип и характеристика метода; б) краткое описание хода анализа; в) расчёт анализа.	Реферат Оформление лабораторного журнала, индивидуальный отчёт	6
7	Экологические проблемы водных ресурсов. Формы существования металлов в водных экосистемах и влияние тяжёлых металлов на развитие животных и растений. Способы очистки воды.	Реферат	6

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды: учебник для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова; Национальный исследовательский университет МИЭТ; под ред. Т. И. Хаханиной. — 2-е изд., перераб. и доп. — М : Юрайт. — 215 с. — ISBN 978-5-9916-1240-1.	2013	11 экз.	
2. Экологическая химия. Основы и концепции: учебное пособие: пер. с нем. / Ф. Корте [и др.]; под ред. Ф. Корте. — М.: Мир, 1997. — 395 с. — ISBN 5-03-003081-6.	1997	21 экз.	
3. Хван, Т. А. Промышленная экология: [учебное пособие для вузов] / Т. А. Хван. — Ростов-на-Дону: Феникс. — 315 с. — ISBN 5-222-03875-0.	2003	10 экз.	
Дополнительная литература			
1. Карлович, И. А. Металлы в окружающей среде: Владимирский регион: монография / И. А. Карлович, С. Г. Федоров. — Владимир: Владимирский государственный гуманитарный университет (ВлГУ). — 420 с. — ISBN 978-5-87846-652-3.	2009	5 экз.	
2. Амелин, В. Г. Химический анализ конкретных объектов: практикум [для вузов] / В. Г. Амелин. — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ). — 68 с. — ISBN 5-89368-485-0.	2004	109 экз.	

6.2. Периодические издания

1. «Успехи химии».
2. «Известия ВУЗов: химия и химическая технология».
3. «Вестник МГУ: химия».
4. «Химия в школе».
5. «Экология и жизнь».

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/technorisk.html>
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://www.hij.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в лаборатории неорганической химии (409-7).


Учебно-методические материалы — учебники, методические пособия.

Аудиовизуальные средства обучения — презентации, видеофильмы.

Лабораторное оборудование — вытяжные шкафы, центрифуги, весы аналитические, фотометр, рН-метры, термостаты.

Расходные материалы: химические реактивы, химическая посуда.

Рабочую программу составил доцент кафедры биологического и географического образования Морев С. Ю. 

Рецензент (представитель работодателя): директор МБОУ СОШ № 29 г. Владимира Плышевская Е. В. 

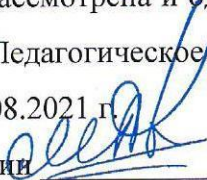
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 27.08.2021 г.

Заведующий кафедрой  доцент Грачёва Е. П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

Председатель комиссии  директор ПИ ВлГУ Артамонова М. В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

Химия окружающей среды

образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки), направленность: Биология. Химия

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*