

**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)**

**Институт биологии и экологии**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор института БиЭ  
Смирнова Н.Н.  
2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ И ВОДНЫХ СРЕД**

**направление подготовки / специальность**

**04.03.01 Химия**

**направленность (профиль) подготовки**

**Химический анализ, химическая и экологическая экспертиза  
объектов окружающей среды**

г. Владимир

2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Химия земельных и водных сред» является ознакомление студентов с концептуальными основами химии окружающей среды как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли; формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение химических процессов, протекающих в гидросфере и литосфере;
- изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;
- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением почв, поверхностных и подземных вод;
- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия земельных и водных сред» относится к обязательной части учебного плана.

## 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	
ПК-6 Способен производить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов для оценки экологического состояния объектов	ПК-6.1 Знает основы физико-химических методов исследования объектов окружающей среды; ПК-6.2. Умеет производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; рассчитывать предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ техногенного характера; работать на аналитическом лабораторном оборудовании;	<i>Знать:</i> возможности физических и химических методов исследования при решении различных прикладных задач; <i>Уметь:</i> производить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов для оценки экологического состояния объектов; <i>Владеть:</i> навыками получения необходимых данных в рамках мониторинговых исследований	Вопросы, тестовые вопросы, КР

	ПК-6.3 Владеет методами проведения экологического мониторинга		
ПК-7 Способен производить качественную оценку рационального использования природных ресурсов в соответствии с нормативными и методические материалы по охране окружающей среды	<p>ПК-7.1 Знает экологическое законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;</p> <p>ПК-7.2 Умеет формировать отчетную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов;</p> <p>ПК-7.3 Владеет навыками оценивания развития экологической обстановки на объектах при различной антропогенной нагрузке</p>	<p><i>Знать:</i> теоретические основы современных физико-химических методов исследования, их особенности и возможность применения к тем или иным объектам изучения;</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять выбор эффективных методик и методов химического анализа воздушной среды, воды и сточных вод;</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета погрешностей анализа</p>	Вопросы, тестовые вопросы, КР

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	Физико-химическая эволюция геосфер Земли	6	1-2	6	6		3	4	
2	Физико-химические свойства и состав природных вод	6	3-4	6	6	12	6	4	1-й рейтинг-контроль
3	Химические процессы в гидросфере	6	5-6	6	6	8	4	4	
4	Особенности химического и фазового состава почв	6	7-10	12	6	8	4	4	
5	Химические процессы в почвенном слое	6	11-14	12	6	8	4	4	2-й рейтинг-контроль
6	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере	6	15-18	12	6		3	7	3-й рейтинг-контроль
Всего за 6 семестр:			18	54	36	36		27	Экзамен(27)
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КР
Итого по дисциплине			18	54	36	36		27	Экзамен(27)

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Физико-химическая эволюция геосфер Земли

Тема 1. Геохимическая история планеты.

Содержание темы: Геосферы и земные оболочки. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

Тема 2. Биохимическая эволюция литосферы и гидросферы.

Содержание темы: Роль живых организмов в формировании биосферы. Этапы эволюции биосферы. Взаимодействие биосферы, гидросферы и атмосферы друг с другом и с наружными слоями земной коры.

Раздел 2. Физико-химические свойства и состав природных вод

Тема 1. Гидрологический цикл.

Содержание темы: Основные виды природных вод и особенности их состава.

Аномальные свойства воды и, их роль в природе. Особенности воды как растворителя.

Тема 2. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде.

- Содержание темы: Угольная кислота и рН раствора. Щелочность природных вод. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомagneзиальный кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита.
- Тема 3. Равновесная растворимость силикатных пород.  
Содержание темы: Растворимость гиббсита и алюмосиликатов. Диаграммы устойчивости. Инконгруэнтное и конгруэнтное растворение силикатных пород.
- Раздел 3. Химические процессы в гидросфере
- Тема 1. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.  
Содержание темы: Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов. Диаграммы рЕ – рН для системы Fe – O – H<sub>2</sub>O – S – CO<sub>2</sub>.
- Тема 2. Окисление-восстановление в природных условиях.  
Содержание темы: Фотосинтез. Процессы дыхания и разложения. Температурный профиль пресноводных водоемов. Редокс-буферность. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.
- Тема 3. Процессы комплексообразования в гидросфере.  
Содержание темы: Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.
- Тема 4. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод.  
Содержание темы: Океан. Эстуарии. Процессы удаления основных растворенных веществ. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.
- Раздел 4. Особенности химического и фазового состава почв
- Тема 1. Строение литосферы.  
Содержание темы: Структура земной коры. Минералы и горные породы. Почва. Образование почвенного слоя. Физическое и химическое выветривание. Механический состав почв.
- Тема 2. Элементный и фазовый состав почв.  
Содержание темы: Классификация органических веществ почвы. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Неспецифические и специфические органические соединения в почвах. Органоминеральные соединения в почвах.
- Раздел 5. Химические процессы в почвенном слое
- Тема 1. Влагоемкость и водопроницаемость почв.  
Содержание темы: Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.
- Тема 2. Кислотность и щелочность почв.  
Содержание темы: Виды почвенной кислотности. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты. Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.
- Раздел 6. Миграция и трансформация примесей в биосфере
- Тема 1. Виды миграции.  
Содержание темы: Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов. Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.
- Тема 2. Геохимические барьеры.  
Содержание темы: Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
- Тема 3. Процессы самоочищения водоемов.  
Содержание темы: Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.
- Тема 4. Процессы адсорбции оксидов серы и азота.

Содержание темы: Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв

### Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Физико-химические свойства и состав природных вод

Лабораторная работа «Определение растворенного кислорода в воде водоемов».

Лабораторная работа «Определение щелочности природных вод».

Лабораторная работа «Ионометрическое определение хлорид-ионов и нитрат-ионов в природных водах».

Лабораторная работа «Фототурбидиметрическое определение сульфат-ионов в природных водах».

Раздел 3. Химические процессы в гидросфере

Лабораторная работа «Определение концентрации общего железа в поверхностных водоемах и питьевой воде».

Лабораторная работа «Фотоколориметрическое определение алюминия в природных водах».

Раздел 4. Особенности химического и фазового состава почв

Лабораторная работа «Определение гигроскопической влажности почвы»

Лабораторная работа «Определение степени засоленности почв»

Раздел 5. Химические процессы в почвенном слое

Лабораторная работа «Определение активной, обменной и гидролитической кислотности почв»

Лабораторная работа «Определение щелочности почв»

## 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. Общее количество воды на планете:

А)  $(1,5 - 2,5) \cdot 10^{18}$  тонн

Б)  $5,15 \cdot 10^{15}$  тонн

В)  $2,4 \cdot 10^{18}$  тонн

2. Сколько на планете пресной воды?

А) около 96,5%

Б) около 1,74%

В) около 2,53%

3. При какой температуре вода характеризуется наибольшей плотностью?

а)  $4^{\circ}\text{C}$

б)  $0^{\circ}\text{C}$

в)  $-4^{\circ}\text{C}$

4. Удельная теплоемкость воды:

а) - 4190 Дж/(кг·град)

б) - 3590 Дж/(кг·град)

в) - 2390 Дж/(кг·град)

5. Соотношения концентраций главных катионов в речной воде отвечают ряду:

- а)  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > > \text{K}^+ >> \dots$   
 б)  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > > \text{K}^+ >> \dots$   
 в)  $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > > \text{K}^+ >> \dots$
6. Каким уравнением определяются концентрации газов в воде:  
 А)  $C_{i, p-p} = P_i / K_{Gi}$   
 Б)  $C_{i, p-p} = K_{Gi} / P_i$   
 В)  $C_{i, p-p} = K_{Gi} P_i$
7. Что такое жесткость воды?  
 А) свойство, обусловленное содержанием в воде катионов двухвалентных металлов, прежде всего кальция и магния, в меньшей степени железа  
 Б) свойство, обусловленное содержанием в воде катионов одновалентных металлов, прежде всего калия и натрия  
 В) свойство, обусловленное содержанием в воде анионов  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$
8. Сколько групп выделяется в классификации природных вод по величине общей жесткости?  
 А) 4  
 Б) 5  
 В) 6
9. Способность нейтрализовать ионы водорода характеризуется:  
 А) щелочностью воды  
 Б) кислотностью воды  
 В) величиной общей минерализации
10. Что такое денитрификация?  
 А) это сложная серия реакций разложения нитрат-ионов  
 Б) это сложная серия реакций, происходящих в процессе жизнедеятельности бактерий, использующих для окисления органического вещества до  $\text{CO}_2$  кислород нитрат-ионов  
 В) это реакция жизнедеятельности бактерий окисления нитрат-ионов кислородом

*Рейтинг-контроль №2*

1. Общий объем воды на планете:  
 А)  $(1,5 - 2,5) \cdot 10^{18} \text{ км}^3$   
 Б)  $(1,5 - 2,5) \cdot 10^9 \text{ км}^3$   
 В)  $2,4 \cdot 10^9 \text{ км}^3$
2. С уменьшением давления температура кипения воды:  
 а) понижается  
 б) не меняется  
 в) повышается
3. С ростом солености плотность воды:  
 а) увеличивается  
 б) уменьшается  
 в) не меняется
4. Теплота плавления твердой воды (льда):  
 а) 6,314 кДж/моль  
 б) 5,619 кДж/моль  
 в) 6,012 кДж/моль
5. Соотношения концентраций главных анионов в речной воде отвечают ряду:  
 а)  $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- >> \text{Br}^- >> \dots$   
 б)  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- >> \text{Br}^- >> \dots$   
 в)  $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} >> \text{Br}^- >> \dots$
6. Растворимость газов в воде:

А) уменьшается с ростом внешнего давления и увеличивается с увеличением температуры

Б) уменьшается с ростом внешнего давления и с увеличением температуры

В) увеличивается с ростом внешнего давления и уменьшается с увеличением температуры

7. Величина общей жесткости может быть рассчитана по формуле:

А)  $J$  (мэкв/л) =  $[Ca^{2+}]/12,06 + [Mg^{2+}]/20,04$

Б)  $J$  (мэкв/л) =  $[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]$

В)  $J$  (мэкв/л) =  $[Ca^{2+}]/20,04 + [Mg^{2+}]/12,06$

8. Сколько групп выделяется в классификация природных вод по величине общей минерализации?

А) 6

Б) 7

В) 8

9. Соленостью морской воды называют:

а) масса в граммах всех неорганических ионов, содержащихся в 1 кг воды. Величина солености определяется путем измерения электропроводности воды

б) массу в граммах хлорид-ионов, эквивалентных сумме всех галогенид-ионов, кроме фторидов, осаждаемых нитратом серебра из 1 кг морской воды

в) масса в граммах всех неорганических и органических веществ, содержащихся в 1 кг воды. Величина солености определяется путем измерения электропроводности воды

10. Поверхностный слой воды озер называется:

А) эпилимнионом

Б) металимнионом

В) гиполимнионом

### *Рейтинг-контроль №3*

1. Что такое гипергенез?

А) выветривание горных пород

Б) процессы почвообразования

В) разрушение почвы под воздействием внешних факторов

2. Что является продуктом полного окисления восстановленного органического вещества?

А) углекислый газ

Б) кислород

В) вода

3. Что происходит при инконгруэнтном растворении?

А) неполное растворение минерала, сопровождающееся осаждением малорастворимого соединения

Б) полное растворение минерала, все продукты реакции находятся в фазе раствора

В) растворение исходного минерала сопровождается осаждением другого малорастворимого соединения и образованием другого минерала

4. Концентрация ионов  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ :

А) не зависит от влажности

Б) прямо пропорциональна влажности

В) обратно пропорциональна влажности

5. Что такое поглотительная способность почв?

А) способность поглощать газы, жидкости, солевые растворы и твердые частицы

Б) способность поглощать газы и жидкости

В) способность некоторых веществ почвы растворяться в жидкостях и солевых растворах

6. Единица измерения ЕКО:



- А) ммоль(-)/100г  
 Б) моль(+)/100г  
 В) ммоль(+)/100г
7. Активная кислотность почвы определяется наличием в почвенном растворе:  
 А) ионов водорода и алюминия, связанных с почвенным поглощающим комплексом (ППК)  
 Б) свободных неорганических и органических кислот  
 В) ионов водорода и ионами алюминия, более прочно связанных с почвенным поглощающим комплексом и вытесняемыми из ППК при взаимодействии почвы с раствором гидrolитически щелочной соли
8. Щелочность почв связана с наличием в почве:  
 А) анионов слабых и сильных кислот  
 Б) анионов сильных минеральных кислот  
 В) анионов слабых минеральных кислот
9. К неспецифическим гумусовым веществам относятся:  
 А) продукты частичного разложения органических остатков, которые уже не являются веществами, характерными для живых организмов, но по сумме признаков еще не могут быть отнесены к гумусовым веществам  
 Б) прогуминовые вещества, сходные с промежуточными продуктами распада органических остатков, гумусовые кислоты и гумин  
 В) белки, углеводы, органические кислоты, лигнин, смолы, воски и др.
10. Что такое геохимическая миграция:  
 А) перемещение атомов элементов в земной коре, которое приводит к их рассеиванию или концентрированию  
 Б) круговорот элементов в природе  
 В) рассеивание атомов элементов в результате воздействия внешних факторов

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### *Контрольные вопросы для подготовки к экзамену*

1. Общая характеристика гидросферы. Средний элементный состав природных вод.
2. Особенности физико-химических свойств воды и их роль в биосфере.
3. Состав природных вод, основные компоненты.
4. Жесткость воды. Классификация природных вод по величине жесткости.
5. Классификация природных вод по преобладающим катионам и анионам.
6. Геохимическая классификация природных вод.
7. Классификация природных вод по величине общей минерализации
8. Равновесия в системе  $H_2O - CO_2$ . Расчет pH незагрязненных атмосферных осадков.
9. pH и соотношение карбонатных форм в природных водах.
10. Щелочность природных вод. Буферность по отношению к закислению.
11. Процессы закисления водоемов.
12. Растворимые формы алюминия в природных водах, зависимость концентраций от pH.
13. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
14. Анаэробное разложение органического вещества.
15. Редокс-буферность природных вод.
16. Температурная стратификация в озерах.
17. Эвтрофикация водоемов.
18. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
19. Окислительно-восстановительные условия в подземных водах.
20. Окислительно-восстановительные условия в океане
21. Механизмы процессов химического выветривания.

22. Особенности элементного состава почв.
23. Макро- и микроэлементы в почвах.
24. Среднее соотношение объемов твердой, газообразной и жидкой фаз для типичных почв.
25. Поглощительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
26. Виды почвенной кислотности.
27. Кислотно-основная буферность почв.
28. Щелочность почв. Определение общей щелочности.
29. Зависимость щелочности от растворимых карбонатов.
30. Причины засоления почв.
31. Органическое вещество почв.
32. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

*Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:*

1. В чем состоят аномальные свойства воды как химического вещества?
2. На какие группы подразделяются компоненты химического состава природных вод? Каковы особенности ионного состава океанических вод?
3. Какое соотношение концентраций ионов характерно для речных вод?
4. Дайте характеристику биогенным веществам, содержащимся в природных водах. Какие компоненты природных вод относятся к микроэлементам?
5. Какие виды растворенных органических веществ присутствуют в природных водах? Дайте характеристику взвешенным веществам в природных водах?
6. Что называется жесткостью воды? Какие различают виды жесткости? Какие единицы измерения используются для жесткости воды в нашей стране и за рубежом? Как классифицируются природные воды по величине общей жесткости?
7. Что понимается под карбонатной системой природных вод? Какие равновесия определяют соотношение компонентов в карбонатной системе? Как зависит соотношение концентраций компонентов карбонатной системы от рН природной воды?
8. Что называется щелочностью природных вод? В каких единицах измеряется щелочность и как определяется на практике? Какие процессы оказывают влияние на величину щелочности? Какое экологическое значение имеет величина щелочности природных вод? Какие значения рН и щелочности воды характерны для большей части поверхностных вод Земли?
9. Какие минералы, находящиеся в контакте с водами, оказывают наибольшее влияние на равновесия в карбонатной системе? При каких условиях происходит растворение в воде малорастворимых природных карбонатов?
10. Почему при смешении природных вод, имеющих различное парциальное давление углекислого газа над раствором может происходить осаждение или растворение карбонатов?
11. В чем состоят особенности карбонатных равновесий в морской воде? От каких факторов зависит протекание процессов растворения и осаждения карбонатов в океанических водах? Какие выделяются в океане зоны с различной степенью насыщенности карбонатом кальция?
12. В чем причина процессов закисления водоемов? Какие выделяются стадии в процессе закисления водоема?
13. Какова роль соединений алюминия в природных водоемах? В виде каких ионов присутствуют в воде соединения алюминия при различных рН?
14. Как влияет рН воды на содержание в воде ионов  $Al^{3+}$ ? Какое влияние оказывают ионы алюминия на биологические процессы в водоемах?
15. Каковы особенности окислительно-восстановительных процессов в природных водах?

16. Какими процессами главным образом контролируется окислительно-восстановительная обстановка в водоемах?
17. В чем отличие процессов аэробного и анаэробного разложения органического вещества? Какими реакциями представлено анаэробное разложение органического вещества а в водоемах? Какова последовательность протекания этих реакций и чем она определяется?
18. Что такое температурная стратификация водоема и чем она обусловлена? Как выглядит температурный профиль водоема и изменение концентрации кислорода по глубине в периоды летней и зимней стратификации?
19. Какую роль в формировании окислительно-восстановительных условий в водоеме играет температурная стратификация? С чем связано формирование анаэробных условий в гипolimнионе?
20. Какие условия в водоеме называются олиготрофными и эвтрофными? В чем состоит экологическая проблема эвтрофикации водоемов?
21. Чем обусловлены особенности окислительно-восстановительных условий в океане?
22. Как изменяется в открытом океане распределение растворенного кислорода с глубиной?
23. В каких случаях в океанических и морских водах возможно формирование анаэробных условий в зоне минимального содержания кислорода?
24. Каковы особенности физико-химических процессов, происходящих в почве?
25. Каковы особенности элементного состава почв? Какие элементы в почвах относятся к макро- и микроэлементам? Каково среднее соотношение объемов твердой, газообразной и жидкой фаз для типичных почв?
26. В чем состоит различие процессов выветривания и почвообразования? В чем состоит роль живых организмов в процессе почвообразования?
27. Перечислите виды поглотительной способности почв. Какова роль процессов ионного обмена в поглотительной способности почв? Почему для почвы более характерно поглощение катионов, чем анионов?
28. Каким количественным показателем характеризуется селективность поглощения катионов почвой? Что понимается под емкостью катионного обмена?
29. Как зависит емкость катионного обмена от гранулометрического состава почвы и содержания гумуса? Какие функциональные группы гумусовых веществ вносят основной вклад в катионообменную способность почв?
30. Какой физический смысл имеет понятие почвенной кислотности? В чем отличие актуальной и потенциальной кислотности почвы?
31. Чем обусловлено явление кислотно-основной буферности почв?
32. Что такое щелочность почвы, как на практике определяется значение общей щелочности, щелочности от растворимых карбонатов?
33. В чем состоит проблема засоления почв, и каковы ее причины?
34. Какие основные группы соединений выделяют при рассмотрении органического вещества почвы?
35. Каким образом на практике можно выделить из почвы различные группы гумусовых кислот?
36. В чем состоят основные отличия состава и свойств гуминовых кислот и фульвокислот?

*Примерные темы курсовых работ*

1. Природные и антропогенные факторы, определяющие химический состав поверхностных вод суши.
2. Круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения.
3. Химический круговорот компонентов вод Мирового океана.
4. Химические превращения органических веществ в атмосфере.
5. Загрязнение окружающей среды и проблема изменения климата.

6. Проблемы нарушения кислотно-основного баланса в окружающей среде.
7. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде.
8. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере.
9. Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды.
10. Источники химического загрязнения окружающей среды.
11. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
12. Применение химических и физико-химических методов анализа для контроля состояния объектов окружающей среды.
13. Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах.
14. Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв.
15. Гумусовые кислоты, их состав и свойства.
16. Биогенные элементы в почвенных процессах.
17. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
18. Тяжелые металлы в природных водах.
19. Буферность почв к внешним химическим воздействиям.
20. Ионный обмен и адсорбция ионов почвой.

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
<b>Основная литература</b>		
1. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие/А.Г. Ветошкин. - М.: Абрис	2012	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200308.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200308.html</a>
2. Стрелков А.К., Теплых С.Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: Учебник. - М.: Издательство АСВ	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html</a>
3. Шевцова Н. С. Стандарты качества окружающей среды: -М; Мн.: Нов. знание	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=502323">http://znanium.com/bookread2.php?book=502323</a>
4. Тарасова, Н. П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний	2012	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=477279">http://znanium.com/bookread2.php?book=477279</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Джирард Дж.Е. Основы химии окружающей среды / Перевод с англ. - М.: ФИЗМАТЛИТ	2008	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110136.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110136.html</a>
2. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 2: Химические процессы в гидросфере. ВлГУ	2009	73 печ. экз. в библиотеке ВлГУ
3. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 3: Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические свойства почв. ВлГУ	2011	48 печ. экз. в библиотеке ВлГУ

### **6.2. Периодические издания**

1. РЖ 196-2. физическая химия (кристаллохимия. химия твердого тела. газы. жидкости. аморфные тела. поверхностные явления. химия коллоидов);
2. Журнал «Химия и технология воды»;

3. Журнал "Вода: химия и экология"

### **6.3. Интернет-ресурсы**

1. [http://c-books.narod.ru/pryznishnikov1\\_2\\_1.html](http://c-books.narod.ru/pryznishnikov1_2_1.html)
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://chemistry.narod.ru>
4. <http://chemistry-chemists.com>
5. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry/>
6. <http://www.bookarchive.ru/category/chemi/>
7. <http://www.uspkhim.ru>
8. <http://www.chem.msu.su>

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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры химии, к.т.н. Кузурман Кузурман В.А.

Рецензент  
Зав. кафедрой проф. образования ВИРО  
к.пед.н., Шабалина Шабалина Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии  
Протокол № 10 от 25-06.21 года  
Заведующий кафедрой химии Кухтин Кухтин Б.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 04.03.01 Химия  
Протокол № 10 от 25-06.21 года  
Председатель комиссии Кухтин Кухтин Б.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

**"Химия земельных и водных сред"**образовательной программы направления подготовки 04.03.01 "Химия", направленность:  
*химический анализ, химическая и экологическая экспертиза объектов окружающей среды*

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

Заведующий кафедрой химии \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись**ФИО*