

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Химические процессы в окружающей среде Б1.В.ДВ.15

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ямбушев Ф.Д.

**Рецензент(ы):**

Гильманшина С.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, Yambushev40@mail.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины "Химия почв":

расширение химических знаний о естественнонаучной картине мира;  
формирование представлений о химических процессах в почве и влиянии на них антропогенных факторов  
применение полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

сформировать представления о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических и антропогенных процессах в биосфере;

рассмотреть химические и физические явления, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений в окружающей среде;

сформировать научно-обоснованную оценку качества окружающей среды и ее изменений под влиянием человека.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.15 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина является курсом по выбору Б.3. ДВ11 профессионального цикла согласно ООП вуза.

Дисциплина формирует общие представления о химических процессах в окружающей среде

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	культура мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способность анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
ОК-4 (общекультурные компетенции)	Способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования
СК-7	владеет основными законами химии, имеет представление о химической сущности процессов в окружающей среде и роли химии в развитии, формировании естественнонаучной картины мира

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные химические и физические явления, происходящие в окружающей среде;

2. должен уметь:

знания о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических и антропогенных процессах в окружающей среде при обсуждении полученных результатов;

3. должен владеть:

знания о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических и антропогенных процессах в окружающей среде при обсуждении полученных результатов;

В результате освоения данной дисциплины студент должен демонстрировать способность к обобщению, анализу, восприятию информации, анализировать социально проблемы и готовность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	4	1	2	0	4	отчет устный опрос
2.	Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере.	4	2	2	0	4	устный опрос отчет
3.	Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере.	4	3	2	0	4	устный опрос отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Химические процессы в гидросфере.	4	4	2	0	4	устный опрос контрольная работа
5.	Тема 5. Химические процессы в гидросфере.	4	5	2	0	4	устный опрос отчет
6.	Тема 6. Физические и физико-химические процессы в почве	4	6	2	0	4	устный опрос отчет
7.	Тема 7. Физические и физико-химические процессы в почве	4	7	2	0	4	устный опрос отчет
8.	Тема 8. Циклы биогенных элементов.	4	8	2	0	4	устный опрос отчет
9.	Тема 9. Радиоактивность	4	9	2	0	4	тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Введение. Химическая эволюция геосфер Земли

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение сульфат-ионов в снежном покрове или в дождевой воде. Определение общей массы растворимых и нерастворимых твердых веществ в атмосферных осадках.

### Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Физико-химические процессы в атмосфере. Строение и состав атмосферы. Факторы, влияющие на состав атмосферы. Атмосферные аэрозоли. Круговорот веществ в атмосфере. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы. Ионосфера. Фотохимические процессы.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков.

### Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Физико-химические процессы в атмосфере. Физико-химические процессы в стратосфере. Физико-химические процессы в тропосфере. Антропогенное загрязнение атмосферы.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение содержания кислорода и окисляемости атмосферных осадков.

### Тема 4. Химические процессы в гидросфере.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общая характеристика гидросферы. Физико-химические свойства и состав природных вод. Химические процессы в гидросфере. Кислотно-основные процессы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение pH, кислотности, щелочности поверхностных вод.

**Тема 5. Химические процессы в гидросфере.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химические процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительные процессы. Количественные характеристики окислительно-восстановительной обстановки природных вод.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение окисляемости и содержания растворённого кислорода в поверхностных водах.

**Тема 6. Физические и физико-химические процессы в почве**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Строение литосферы. Структура земной коры. Химический состав земной коры. Горные породы и минералы. Выветривание. Почва. Образование почвенного слоя. Особенности химического и фазового состава почв.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Получение золя почвенных частиц и исследование его свойств

**Тема 7. Физические и физико-химические процессы в почве**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химические процессы в почвенном слое. Поглотительная способность почв и ионный обмен. Кислотно-основные условия в почвах.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение емкости катионного обмена почв. Определение гидролитической кислотности почв. Определение окислительно-восстановительного потенциала почвы

**Тема 8. Циклы биогенных элементов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Циклы биогенных элементов: цикл углерода, цикл азота, цикл фосфора, цикл серы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение кислотно-основной буферности почвы и её устойчивости к кислотным дождям.

**Тема 9. Радиоактивность**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Радиоактивность. Естественная радиоактивность. Типы радиоактивных превращений. Свойства радиоактивных излучений. Основной закон радиоактивного распада. Природный радиационный фон.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение содержания железа и фосфора в поверхностных водах

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	4	1	подготовка к отчету	6	отчет
2.	Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере.	4	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере.	4	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Химические процессы в гидросфере.	4	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Химические процессы в гидросфере.	4	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Физические и физико-химические процессы в почве	4	6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Физические и физико-химические процессы в почве	4	7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Циклы биогенных элементов.	4	8	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Радиоактивность	4	9	подготовка к тестированию	6	тестирование
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При организации учебного процесса используются технологии обучения:

1. Информационно-развивающие;
2. Деятельностные практико-ориентированные;
3. Развивающие проблемно-ориентированные;
4. Личностно-ориентированные.

Для эффективного формирования у студентов запланированных компетенций используются сочетания различных форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение.

отчет , примерные вопросы:

Химические процессы в окружающей среде. Химическая эволюция геосфер Земли. Ядро и мантия. Литосфера, атмосфера, гидросфера.

### Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере.

устный опрос , примерные вопросы:

Физико-химические процессы в атмосфере. Строение и состав атмосферы. Факторы, влияющие на состав атмосферы. Образование атмосферных аэрозолей. Круговорот веществ в атмосфере. Фотохимические реакции и их роль для процессов в верхних слоях земной атмосферы. Ионосфера.

### Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере.

устный опрос , примерные вопросы:

Физико-химические процессы в атмосфере. Физико-химические процессы в стратосфере. Физико-химические процессы в тропосфере. Антропогенное загрязнение атмосферы.

#### **Тема 4. Химические процессы в гидросфере.**

устный опрос , примерные вопросы:

Общая характеристика гидросферы. Физико-химические свойства и состав природных вод. Химические процессы в гидросфере. Кислотно-основные процессы.

#### **Тема 5. Химические процессы в гидросфере.**

устный опрос , примерные вопросы:

Химические процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительные процессы. Количественные характеристики окислительно-восстановительной обстановки природных вод.

#### **Тема 6. Физические и физико-химические процессы в почве**

устный опрос , примерные вопросы:

Строение литосферы. Структура земной коры. Химический состав земной коры. Горные породы и минералы. Выветривание . Почва. Образование почвенного слоя. Особенности химического и фазового состава почв.

#### **Тема 7. Физические и физико-химические процессы в почве**

устный опрос , примерные вопросы:

Химические процессы в почвенном слое. Поглощательная способность почв и ионный обмен. Кислотно-основные условия в почвах.

#### **Тема 8. Циклы биогенных элементов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Циклы биогенных элементов: цикл углерода, цикл азота, цикл фосфора, цикл серы.

#### **Тема 9. Радиоактивность**

тестирование , примерные вопросы:

Радиоактивность. Естественная радиоактивность. Типы радиоактивных превращений. Свойства радиоактивных излучений. Основной закон радиоактивного распада. Природный радиационный фон.

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примеры тестовых заданий

Окисление серы в атмосфере в газовой фазе происходит в основном по механизму

- 1.свободнорадикальному
- 2.ионному

Почва с химической точки зрения - система

- 1.открытая гетерогенная
- 2.открытая гомогенная
- 3.замкнутая гомогенная
- 4.замкнутая гетерогенная

Вопросы для подготовки к зачёту

- 1.Газовый состав атмосферы
- 2.Распределение вещества в атмосфере.
- 3.Источники загрязнения атмосферы
- 4.Круговорот веществ в атмосфере
- 5.Каталитическое разложение озона в азотном цикле
- 6.Разложение озона в водородном цикле



7. Каталитическое разложение озона в хлорном цикле
8. Экологические функции озонового слоя
9. Атмосферный цикл соединений серы
10. Атмосферный цикл соединений азота
11. Состав природных вод, их классификация
12. Кислотно-основные равновесия в природных водах
13. Окислительно-восстановительные равновесия в природных водах
14. Определение почвы. Перечислите основные факторы почвообразования.
15. Особенности физико-химических процессов, происходящих в почве.
16. Особенности элементного состава почв
17. Перечислите виды поглотительной способности почв.
18. Роль процессов ионного обмена в поглотительной способности почв
19. Почвенный раствор, его состав
20. Почвенная кислотность
21. Сравнительная характеристика гуминовых кислот почв
22. Обменные катионы и их влияние на свойства почвы
23. Окислительно-восстановительное состояние почв

### 7.1. Основная литература:

1. Хаханина, Татьяна Ивановна. Химия окружающей среды: учебник для бакалавров : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 656600 "Защита окружающей среды" (специалист), 280300 "Техносферная безопасность" (специалист), 280201 (320700) "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" (специалист), 280200 (553500) "Защита окружающей среды" (бакалавр) / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова; под ред. д.т.н., проф. Т. И. Хаханиной; МИНОБРНАУКИ России, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Нац. исслед. ун-т МИЭТ". - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 215 с.: ил.; 21. - (Серия "Бакалавр", Базовый курс)(Учебно-методическое объединение рекомендует). - Библиогр.: с. 213-215 (43 назв.). - ISBN 978-5-9916-1240-1(Изд-во Юрайт). - ISBN 978-5-9692-1168-1(ИД Юрайт), 1000.
2. Вальков, Владимир Федорович. Почвоведение: учебник для бакалавров: для студентов высших учебных заведений / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников; Юж. федер. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 527 с.: ил.; 21. - (Бакалавр, Базовый курс)(Министерство образования и науки РФ рекомендует). - На обороте тит.л. авт.: Вальков В.Ф. - д.б.н., проф., Казеев К.Ш. - д.г.н., проф., Колесников С.И. - д.с.-х.н., проф. - Библиогр.: с. 525-527 (57 назв.). - ISBN 978-5-9916-2187-8 ((в пер.)) , 1000.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Орлов, Дмитрий Сергеевич. Химия почв: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец."Агрохимия и почвоведение" / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. ? Москва: Высш. шк., 2005. ? 557, [1] с.: ил.; 22 .? Библиогр.: с. 554-555 .? ISBN 5-06-004428-5, 3000.
2. Голдовская, Лидия Федотовна. Химия окружающей среды: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" направление подгот. дипломир. спец. "Защита окружающей среды" / Л. Ф. Голдовская. - Москва: Мир, 2005. - 294, [1] с.: ил.; 21. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - На обл. назв. серии: Учебник. - Библиогр.: с. 290-293. - ISBN 5-03-003649-0((в пер.)), 1500.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Гидрохимия - [http://window.edu.ru/resource/072/78072/files/stoikova\\_gidrochem\\_analys.pdf](http://window.edu.ru/resource/072/78072/files/stoikova_gidrochem_analys.pdf)

Жидкая фаза почв - <http://window.edu.ru/resource/216/69216>

Исследование почв - [http://window.edu.ru/resource/831/67831/files/issledov\\_pochv.pdf](http://window.edu.ru/resource/831/67831/files/issledov_pochv.pdf)

Практикум - <http://window.edu.ru/resource/575/59575/files/may07172.pdf>

Сорбционные свойства почв - <http://window.edu.ru/resource/218/69218>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Химические процессы в окружающей среде" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Специализированная лаборатория, лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным комплексом. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.