

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. Талорский Д.А.

  
КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Химия почв БЗ.ДВ.12

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сагитова Р.Н.

**Рецензент(ы):**

Низамов И.Д.

**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 759417

Казань  
2017

## 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) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.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 почве;  
 сформировать научно-обоснованную оценку состава и свойств почвы, ее изменений под влиянием человека.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.12 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина является курсом по выбору Б.3. ДВ12 профессионального цикла согласно ООП вуза.

Дисциплина формирует общие представления о составе, физико-химических свойствах почвы.

### 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-1);
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способность анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы (ОК-2);
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 (ОК-4);
СК-7	владеет основными законами химии, имеет представление о химической сущности процессов в окружающей среде (почве) и роли химии в развитии, формировании естественнонаучной картины мира (СК-7).

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные химические и физические явления, происходящие в почве;

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

навыками формирования научно-обоснованной оценки качества почвы и ее изменений под влиянием человека.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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 3 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. Химический состав почв, элементный и фазовый состав почв. Введение в химию почв.	3	1	2	0	4	Отчет Устный опрос
2.	Тема 2. Твёрдая фаза почвы, минеральная часть почвы.	3	2	2	0	4	Устный опрос Отчет
3.	Тема 3. Твёрдая фаза почвы, органическая часть почвы.	3	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. Жидкая и газовая часть почвы	3	4	2	0	4	Устный опрос Отчет
5.	Тема 5. Строение и свойства почвенных компонентов. Простые соли, оксиды, гидроксиды.	3	5	2	0	4	Устный опрос Отчет
6.	Тема 6. Учение о строении и свойствах почвенных компонентов, глинистые минералы	3	6	2	0	4	Устный опрос Отчет
7.	Тема 7. Строение и свойства почвенных компонентов, органические и органоминеральные вещества	3	7	2	0	4	Отчет Устный опрос
8.	Тема 8. Поглощительная способность, коллоидно-химические свойства почв	3	8	2	0	4	Отчет Устный опрос
9.	Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции и режимы в почвенных системах	3	9	2	0	4	Отчет Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Химический состав почв, элементный и фазовый состав почв. Введение в химию почв.

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

Почва как природное образование. Происхождение почвы как естественно-исторического тела в процессе становления биосферы. Основные разделы химии почв: учение о химическом составе почв, учение о строении и свойствах почвенных компонентов, учение о свойствах почв. Особенности химии почв: пространственная неоднородность, гетерогенность, полидисперсность, непрерывность физических и химических процессов. полихимизм; Особенности элементного состава почв. Макро- переходные, микро- и ультрамикрорэлементы. Биофильные элементы. Конституционные элементы. Способы представления состава почв. Понятие о фазовом состоянии почв: твёрдая, жидкая и газообразная фаза.

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

Анализ гранулометрического состава, определение гигроскопической влажности почвы

##### Тема 2. Твёрдая фаза почвы, минеральная часть почвы.

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

Состав минеральной части твердой фазы почв, зависимость химического и минералогического состава от почвообразующих пород. Типы горных пород. Первичные минералы и их состав. Выветривание. Вторичные минералы, их состав и свойства. Основные реакции, протекающие при образовании вторичных минералов. Глинистые минералы почв, их состав. Минералогический и гранулометрический состав твердой фазы почвы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение радиуса капилляров в почве по высоте поднятия жидкости. Определение плотности твердой фазы и капиллярной влагоёмкости почвы.

**Тема 3. Твёрдая фаза почвы, органическая часть почвы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Органическое вещество почв - составная часть твердой фазы почв. Характеристика органического вещества почвы: специфические и неспецифические почвенные органические вещества. Источники органических веществ в почве. Трансформация органического материала, минерализация и гумификация. Распределение гумуса в основных типах почв.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение содержания гумуса в образцах почвы

**Тема 4. Жидкая и газовая часть почвы**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Жидкая и газовая фазы почвы. Почвенный раствор: почвенная вода, растворенные соли, органо-минеральные и органические соединения, газы, золи. Вода как физико-химическая система, обеспечивающая процессы растворения и образования осадков. Формы почвенной воды. Атмосферные осадки и грунтовые воды в формировании жидкой фазы почв. Роль воды в процессах диффузии. Состав почвенного раствора и факторы его определяющие. Растворимость солей и газов. Газовая фаза почвы: почвенный воздух и его формы. Состав газовой фазы почвы. Факторы, определяющие состав газовой фазы почвы

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение содержания азота в образцах почвы

**Тема 5. Строение и свойства почвенных компонентов. Простые соли, оксиды, гидроксиды.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Строение и свойства почвенных компонентов. Простые соли, оксиды и гидроксиды; глинистые минералы; гумусовые вещества почв; органо-минеральные вещества.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение содержания фосфора в образцах почвы

**Тема 6. Учение о строении и свойствах почвенных компонентов, глинистые минералы**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Глинистые минералы. Выветривание и стабильность минералов. Глинистые минералы как наиболее тонкодисперсные и химически активные вещества почв. Причины высокой химической активности глинистых минералов в почвах. Строение кристаллических решеток, свойства и происхождение отдельных групп глинистых минералов, их в реализации основных биосферных и экосистемных функций почвами, в том числе ? почвенном плодородии,. Понятие изовалентного и гетеровалентного изоморфизма. Высокодисперсные минералы глины ? гипергенные силикаты (каолинит, метакалазит, гидрослюды, монтмориллонит, оксиды и гидроксиды железа, алюминия, рентеноаморфные вещества. Образование, трансформация, разрушение и перераспределение глинистых материалов в почвах. Состав глинистых минералов в некоторых широко распространенных типах почвообразующих пород и почв.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение сульфат-ионов.

**Тема 7. Строение и свойства почвенных компонентов, органические и органо-минеральные вещества**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**



Органические вещества как почвенный компонент. Неспецифические органические вещества в почвах, их состав, строение и свойства. Гумусовые кислоты. Строение и свойства гумусовых кислот: нестехиометричность элементного состава, нерегулярность структуры. Компоненты гумусовых веществ: гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины. Органо-минеральные вещества в почвах. Природа связей гумусовых веществ с минеральными компонентами: химические связи, межмолекулярные связи. Органо-минеральные соединения: простые гетерополярные соли, комплексно-гетерополярные соли, сорбционные комплексы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение ионов кальция и магния комплексонометрическим способом

**Тема 8. Поглотительная способность, коллоидно-химические свойства почв**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Почвенные коллоиды: минеральные, органические и органо-минеральные. Свойства и строение мицеллы почвенных коллоидов. Состояние почвенных коллоидов (гели и золи). Коагуляция, седиментация, пептизация. Поглотительная способность почв. Понятие поглотительной способности почв. Виды поглотительной способности почв: механическая, физическая, химическая, физико-химическая и биологическая. Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения или емкость катионного обмена (ЕКО). Экологическое значение поглотительной способности почв. Реакция среды. Кислотность (актуальная и потенциальная, обменная, гидролитическая) и щелочность (актуальная и потенциальная) почв, pH. Факторы, обуславливающие реакцию почв. Кислотно-основная характеристика почв. Буферность почв.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение кислотно-основной буферности почвы

**Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции и режимы в почвенных системах**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Окислительно-восстановительные реакции и процессы в почвах. Окислительно-восстановительные равновесия в почвах. Компоненты почвы, способные к реакциям окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный потенциал почв. Роль кислорода, воды в создании окислительно-восстановительного потенциала почвы. Окислительно-восстановительная емкость и буферность почв. Окислительно-восстановительное состояние почв разных условий формирования и функционирования.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение окислительно-восстановительного потенциала почвы

**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. Химический состав почв, элементный и фазовый состав почв. Введение в химию почв.	3	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Твёрдая фаза почвы, минеральная часть почвы.	3	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Твёрдая фаза почвы, органическая часть почвы.	3	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Жидкая и газовая часть почвы	3	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Строение и свойства почвенных компонентов. Простые соли, оксиды, гидроксиды.	3	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Учение о строении и свойствах почвенных компонентов, глинистые минералы	3	6	подготовка к отчету	6	отчет
7.	Тема 7. Строение и свойства почвенных компонентов, органические и органоминеральные вещества	3	7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Поглощительная способность, коллоидно-химические свойства почв	3	8	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции и режимы в почвенных системах	3	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. Химический состав почв, элементный и фазовый состав почв. Введение в химию почв.

устный опрос , примерные вопросы:



Элементный и фазовый состав почв. Макро-, микро и ультрамикроэлементы. Биофильные элементы. Конституционные элементы. Способы выражения состава почв. Почва как многофазная система. Понятие о жидкой, твердой и газообразной фазе почв

## **Тема 2. Твёрдая фаза почвы, минеральная часть почвы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Твердая часть почвы. Минеральная часть почвы. Состав минеральной части твердой фазы почв. Типы горных пород. Выветривание горных пород. Механическое, биологическое и химическое выветривание. Первичные минералы и их состав. Кристаллические структуры порообразующих минералов. Вторичные минералы, их состав и свойства. Основные реакции, протекающие при образовании вторичных минералов: гидратация, гидролиз, растворение, окисление-восстановление. Глинистые минералы почв, их состав и содержание в некоторых широко распространенных типах почвообразующих пород. Минералогический и гранулометрический состав твердой фазы почвы. Минеральные новообразования в профиле почвы ? пленки, землистые массы, корочки, кристаллы, конкреции

## **Тема 3. Твёрдая фаза почвы, органическая часть почвы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Твёрдая фаза почвы, органическая часть почвы. Органическое вещество почв как составная часть твердой фазы почв. Специфические и неспецифические почвенные органические вещества. Источники поступления органических веществ в почву. Процессы трансформации органических веществ почвы, минерализация и гумификация.

## **Тема 4. Жидкая и газовая часть почвы**

устный опрос , примерные вопросы:

Жидкая и газовая часть почвы Жидкая фаза почвы. Состав почвенных растворов: растворенные соли, органо-минеральные и органические соединения, газы, коллоидные частицы. Формы почвенной воды. Растворение и выделение осадков в почвенных растворах. Участие атмосферных осадков и грунтовых вод в формировании жидкой фазы почв. Растворимость солей и газов. Газовая фаза почвы: почвенный воздух и его формы. Состав газовой фазы почвы. Факторы, определяющие состав газовой фазы почвы.

## **Тема 5. Строение и свойства почвенных компонентов. Простые соли, оксиды, гидроксиды.**

устный опрос , примерные вопросы:

Строение и свойства почвенных компонентов. Простые соли, оксиды, гидроксиды. Простые соли - вторичные минералы (кальцит , магнезит, доломит , гипс и др.); оксиды и гидроксиды железа, алюминия, кремния, . Соли в почвах. Солевой состав почв.

## **Тема 6. Учение о строении и свойствах почвенных компонентов, глинистые минералы**

отчет , примерные вопросы:

Строение и свойства почвенных компонентов глинистые минералы. Глинистые минералы. Выветривание и стабильность минералов. Причины высокой химической активности глинистых минералов в почвах. Строение кристаллических решеток, свойства и происхождение отдельных групп глинистых минералов. Гипергенные силикаты (каолинит, монтмориллонит, оксиды и гидроксиды железа, алюминия.

## **Тема 7. Строение и свойства почвенных компонентов, органические и органо-минеральные вещества**

устный опрос , примерные вопросы:

Строение и свойства почвенных компонентов, органические и органо-минеральные вещества. Строение и свойства почвенных компонентов, органические и органо-минеральные вещества. Неспецифические органические вещества: гумусовые кислоты. их элементный состав, компонентный состав и гипотетические формулы строения. Химический состав и реакционная способность компонентов гумусовых веществ: гуминовых кислот, фульвокислот и гуминов. Органо-минеральные вещества в почвах. Природа связей гумусовых веществ с минеральными компонентами почвы. Органо-минеральные соединения: простые гетерополярные соли, комплексно гетерополярные соли, сорбционные комплексы.

## **Тема 8. Поглощительная способность, коллоидно-химические свойства почв**

устный опрос , примерные вопросы:

Поглотительная способность, коллоидно-химические свойства почв Коллоидно-химические свойства почв. Почвенные коллоиды: минеральные, органические и органо-минеральные. Свойства и строение мицеллы почвенных коллоидов. . Состояние почвенных коллоидов (гели и золи). Коагуляция, седиментация, пептизация. Поглоительная способность почв. Виды поглоительной способности почв: механическая, физическая, химическая, физико-химическая и биологическая. Почвенный поглощающий комплекс. Основные характеристики почвенного поглощающего комплекса. Емкость поглощения или емкость катионного обмена (ЕКО). Реакция среды. Кислотность (актуальная и потенциальная, обменная, . гидролитическая) и щелочность (актуальная и потенциальная) почв, рН. Факторы, обуславливающие кислотно-основную реакцию почв. Буферность почв.

### **Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции и режимы в почвенных системах**

тестирование , примерные вопросы:

Окислительно-восстановительные реакции и режимы в почвенных системах  
Окислительно-восстановительные реакции и процессы в почвах. Почва ? сложная окислительно-восстановительная система. Окислительно-восстановительные равновесия в почвах. Компоненты почвы, способные к реакциям окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный потенциал почв. Окислительно-восстановительная емкость и буферность почв.

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

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы к зачету:

Химия почв

Вопросы для подготовки к зачёту

1. Определение почвы.
2. Элементный состав почвы. Основные макроэлементы почвы
3. Способы выражения состава почв
4. Фазовый состав почвы
5. Почвенные растворы. Факторы, влияющие на растворимость, образование осадков и подвижность ионов в почвенных растворах
6. Гипергенные минералы. Влияние структуры глинистых минералов на их поглоительную и ионообменную способность
7. Органическое вещество почвы. Гумус.
8. Неспецифические вещества гумуса
9. Специфические вещества гумуса: гумин, гумусовые кислоты, прогуминовые вещества.
10. Гумусовые кислоты: гуминовые кислоты, фульвокислоты.
11. Органо-минеральные соединения почв
12. Поглоительная способность почвы и ионный обмен
13. Состав почвенного воздуха, его отличия от состава атмосферного воздуха.
14. Почвенная кислотность. Определение актуальной и обменной кислотности почв
15. Гранулометрический состав почвы. Общие физические и физико-химические свойства почвы: плотность почвы, порозность почвы, определение диаметра почвенных частиц
16. Определение общего и подвижных форм азота в почве. Определение щелочногидролизующего азота по Корнфильду.
17. Определение общего и подвижных форм фосфора в почве.
18. Определение общего и подвижных форм калия в почве.
19. Определение содержания гумуса в почвах

## 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

3. Топалова О.В., Пимнева Л.А. Химия окружающей среды/Топалова О.В., Пимнева Л.А. - 1-е изд. - М.:Лань, 2013 - 160 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49635](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49635)

4. Гогмачадзе Г.Д. Агро-экологический мониторинг почв и земельных ресурсов РФ/ Гогмачадзе - М.: Москва, изд-во МГУ, 2010. - 592 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10108](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10108)

5. Егоров В.В. Экологическая химия/Егоров В.В. - 1-е изд. - М.:Лань, 2009 - 192 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49633](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49633)

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды / Татьяна Хаханина. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2010. - 129 с. - Серия: Основы наук

2. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды /Л.Ф. Голдовская. - М.: Бином, Лаборатория знаний, 2008. - 296 с.

3. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : практическое руководство/ Другов Ю.С., Родин А.А. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013 - 469 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3165](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3165)

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Почвоведение - <http://window.edu.ru/resource/047/80047/files/yaskov2.pdf>

Практикум - [http://window.edu.ru/resource/542/77542/files/kubsau\\_8\\_20110309\\_124526.pdf](http://window.edu.ru/resource/542/77542/files/kubsau_8_20110309_124526.pdf)

Практикум -

http://window.edu.ru/resource/751/62751/files/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%

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

Физико-хим. методы анализа почв - <http://window.edu.ru/resource/287/27287/files/jan03002.pdf>

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

Освоение дисциплины "Химия почв" 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 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.