

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 13 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия гуминовых веществ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки - 06.03.02. « Почвоведение»

Профиль подготовки Управление земельными ресурсами

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	4(144)		36	36	72	Зачет
Итого	4(144)		36	36	72	Зачет

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - получение знаний о химическом составе органических веществ почв, их свойствах и происходящих с ними процессах на уровне современных химико-экологических воззрений, а также новейших методологических и методических подходов к изучению гуминовых веществ и их роли в биосфере.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и общекультурные компетенции:

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В задачи дисциплины входит приобретение студентами современных представлений:

- об органическом веществе почв, процессах и химических реакциях, происходящих в почве с участием ее органической и минеральной составляющих;
- о зависимости реализации почвами своих глобальных и экосистемных функций от химического состава и свойств гумусовых веществ;
- об изменении их состава и свойств при антропогенном воздействии;
- о принципах, методах и критериях оценки органического вещества почв;
- о современных методах выделения из почвы различных гуминовых соединений, а также новых методологических подходах к изучению химического состава органического вещества почв.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия гуминовых веществ» в вариативную часть дисциплин, включенных в учебный план ФГОС ВО направления 06.03.02. «Почвоведение».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химический анализ почв» являются «Общая химия», «Органическая химия», «Химия почв», «Агрохимия», «Почвоведение», которые являются основой для понимания сущности протекающих в почве химических и физико-химических процессов.

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

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

знать:

- современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-2);

уметь:

- применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок (ПК-3);
- применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения (ПК-5);
- использовать информационные средства на уровне пользователя для решения задач в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-6);

владеть:

- способностью пользоваться нормативными документами, определяющими стоимость проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-11);
- способностью проводить лабораторные и практические лабораторные и полевые занятия по методам проведения для обучающихся (ПК-14).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы,	СРС	КП / КР			
1	История изучения химии почвенного гумуса. Гумус и биосфера	4	1			3	3			6		2/33,3	
2	Методические подходы и методы изучения гумусовых веществ	4	2			3	3			6		2/33,3	
3	Номенклатура и состав гуминовых веществ почвы	4	3-4			3	3			6		2/33,3	
4	Функции и свойства почвенного гумуса	4	5-6			3	3			6		2/33,3	
5	Гумус и почвенная структура	4	7-8			3	3			6		2/33,3	Рейтинг-контроль №1
6	Строение гумусовых кислот	4	9-10			3	3			6		2/33,3	
7	Органо-минеральное	4	11-			3	3			6		2/33,3	

	взаимодействие гуминовых веществ		12									
8	Формирование гумусовых кислот почв.	4	13-14			3	3		6		2/33,3	
9	Процессы гумификации	4	15			3	3		6		2/33,3	
10	Показатели гумусного состояния почв	4	16			3	3		6		2/33,3	
11	Гумусное состояние различных типов почв	4	17			3	3		6		2/33,3	
12	Органическое вещество почв как источник агроэкологической, палеоклиматической и палеоландшафтной информации	4	18			3	3		6		2/33,3	
Всего			18			36	36		72		24/33,3	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение курса «Химия гуминовых веществ» предполагает сочетание таких взаимодействующих форм занятий, как лекция, лабораторная работа и самостоятельная работа, реализующиеся с помощью современных образовательных технологий, в том числе с использованием активных (инновационных) методов обучения.

Лекционный материал должен иметь проблемный характер и отражать профиль подготовки слушателей. На лекциях излагаются основные теоретические положения по изучаемой теме. Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Лабораторные занятия проводятся методом Case-study (анализ и решение ситуационных задач). При этом используется

-«ситуация-проблема», т.е. дается описание реальной проблемной ситуации. При этом цель обучаемых – найти решение ситуации или прийти к выводу о его невозможности.

-«ситуация –упреждение», т.е. описывается применение уже принятых ранее решений, в связи с чем ситуация носит тренировочный характер, служит иллюстрацией к той или иной теме. При этом цель обучаемых – проанализировать данные ситуации, найденные решения, использовав при этом приобретенные знания.

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

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в виде рейтинг-контроля, который проводится в три этапа.

Рейтинг-контроль проводится в устной форме, что способствует повышению знаний студентов и лучшей усвояемости материала. Устный ответ начинается с защиты лабораторных работ и заканчивается ответом на некоторые контрольные вопросы по лекционному материалу (их количество может зависеть от посещаемости, качества ответа студента при защите лабораторных работ и ряда других факторов), с каждым студентом индивидуально

Промежуточная аттестация студентов проводится в виде зачета.

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Какие этапы в истории изучения гумуса почвы можно выделить?
2. Каких советских и российских ученых-исследователей почвенного гумуса вы знаете?
3. Каковы последние достижения в изучении гумусовых веществ почвы?
4. Какую роль выполняют гуминовые вещества в биосфере?
5. Что понимается под термином «гумосфера»?
6. Из чего складывается круговорот углерода?
7. Какие основные задачи встают при изучении органического вещества почв?
8. Какие основные подходы используются при изучении почвенного гумуса?
9. Какие основные группы методов используются при изучении ГВ почвы?
10. С какими проблемами сталкиваются исследователи ОВП?
11. Какие методы позволяют проводить исследование ГВ без их разрушения?
12. Какие номенклатурные единицы выделяют при исследовании ОВП?
13. Что такое гумусовые и гуминовые кислоты?
14. Каковы отличия фульвокислот от гуминовых кислот?
15. Что такое гумин?
16. Каково происхождение гуминовых кислот?
17. Что такое меланины?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Какие функции почвенного гумуса относятся к глобальным?
2. С какими проблемами сталкиваются ученые при оценке свойств ГВ?
3. Какие свойства почв регулируют и поддерживают устойчивость экосистем?
4. Какие свойства гуматов обеспечивают рост и развитие растений?
5. Что такое «экологический потенциал территории»?
6. Какие важнейшие экологические свойства почвенного гумуса выделяют?
7. Какое физиологическое действие оказывают ГВ?
8. Каковы механизмы влияния ОВП на почвенную структуру? Какова роль ГК?
9. Что такое амфифильность гумусовых веществ почвы?
10. Какими типами гелевых структур представлено ОВП?
11. Что такое матричная организация гумуса?
12. Какова связь гидрофобно-гидрофильных свойств гумуса с плодородием почвы?
13. Какими основными структурами представлено строение ГК?
14. Какие элементы строения выделяют в блок-схемах строения ГК?
15. Какие свойства обеспечивают отдельные структурные элементы ГК?
16. Какие типы связей образуют ОМС почвы?
17. Что такое координационный тип структур?
18. Каковы основные типы взаимодействия ГВ с минеральными компонентами почв?
19. Какие типы структур образуют ГК с глинистыми минералами?

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Каковы преимущества фотоспектрометрического определения углерода перед титриметрическим?
2. На чем основано определение углерода методом Тюрина?

3. Что конкретно мы определяем микрохромовым методом Тюрина?
4. Чем отличается определение азота микрохромовым методом Тюрина от спектроскопического его определения методом Несслера?
5. Какие формы азота определяются методом Тюрина?
6. Какие сложности возникают при определении азота в почве?
7. Какова схема фракционирования гумуса по методу Пономаревой - Плотниковой? Какие показатели гумусного состояния определяют этим методом?
8. Что надо учитывать при анализе полученных данных группового и фракционного анализа ОВП? Как ведется расчет данных полученных фракций гумуса?
9. Какова схема фракционирования по методу Кононовой - Бельчиковой?
10. Что такое хемодеструкционное фракционирование? Какие фракции выделяют методом ХДФ, и что они показывают?
11. Каков принцип метода ХДФ ПОВ? Как ведется расчет данных методом ХДФ?
12. Что показывают атомные отношения, и для чего их используют?
13. Как рассчитывают атомные отношения и составляют простейшую формулу ГК?
14. Что такое оптическая плотность?
15. Для чего используют молярный коэффициент поглощения?
16. Как связана структура ГК с оптической плотностью?

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает подготовку докладов по темам практических и лабораторных занятий, рефератов, а также проработку лекционного материала и материалов рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и зачету.

Тематика вопросов при подготовке СРС

1. Гумусное состояние почв. Основные понятия: органическое вещество почв, гумус, торф, лесная подстилка, гумусонакопление, содержание гумуса, запасы гумуса.
2. Номенклатура гумусовых соединений. Гумусовые вещества, гуминовые кислоты, гиматомелановые кислоты, фульвокислоты, гумин, неспецифические органические вещества почвы.
3. Понятие «группа органических веществ почвы», «фракция органических веществ почвы», групповой состав гумуса, фракционный состав гумуса. Методы выделения, особенности их применения для различных природных объектов; сопоставление данных, полученных различными методами выделения.
4. Определение органического углерода по Тюрину и спектрофотометрическое. Определение содержания азота методом Къельдаля и методом Несслера.
5. Функции и свойства почвенного гумуса. Регуляция устойчивости экосистем, ресурсная или аккумулятивно-трофическая, транспортная, регуляторная, биопротекторная, физиологическая функции.
6. Основные свойства гумуса и связанные с ним воздействия на почву. Аккумуляция, миграция, минерализация, комплексообразование, катионный обмен. Буферные и коллоидные свойства. Методы определения содержания различных групп и фракций Сорг в почвах, их модификации, применимость для различных почв.
7. Гумус и почвенная структура. Гидрофобно-гидрофильные свойства ГВ, органоминеральные, гелевые, коллоидные структуры. Матрично-кластерная организация почвенной структуры.
8. Окраска гумусовых веществ почвы. Природа поглощения света гуминовыми веществами (ГВ). Влияние фотохимических реакций на характер спектров ГВ при их длительном хранении и световом облучении. Спектральная отражательная способность почв. Принцип метода. Содержание гумуса и окраска почв. Влияние состава гумуса на отражательную способность почв. Виды спектров отражения. Показатели спектральной отражательной способности почв, их расчет.

9. Строение гумусовых кислот. Структурные фрагменты гуминовых кислот: аминокислоты и аминоксахара, углеводы, ароматические продукты расщепления. Баланс структурных единиц.
10. Ядро молекулы, ароматические и гетероциклические кольца. Основные функциональные группы. Макромолекулярное строение структурных единиц.
11. Методы выделения и очистки препаратов гуминовых кислот. Качество препаратов и идентификация гуминовых кислот. Методы определения различных функциональных групп: метод определения кислых функциональных групп по А.Ф.Драгуновой и по Убальдини, определение карбоксильных групп аммиачным методом по С.С.Драгунову, определение карбоксильных групп ацетатным методом по Маттсону и по Т.А.Кухаренко.
12. Метод потенциометрического титрования гуминовых кислот. Методы определения неспецифических органических веществ почвы.
13. Органоминеральное взаимодействие гуминовых веществ. Гетерополярные, комплексно-гетерополярные соли и сорбционные комплексы, краун-комплексы, трубчатая клатратная структура, кластерная цепочка, макромолекулы биомосов. Методы определения элементного состава, интерпретация результатов анализа, степень окисленности, графика-статистический анализ по Ван-Кревелену, степень бензоидности.
14. Формирование гумусовых кислот почв. Процессы гумификации. Период биологической активности, степень гумификации органического вещества, Теории гумификации.
15. Конденсация, химическая полимеризация. Гипотеза клеточного автолиза и биосинтеза.
16. Кинетическая теория гумификации. Биогеохимические правила гумусообразования. Расчет простейшей формулы ГК по элементному составу.
17. Схемы строения гуминовых кислот: по Мистерски и Логинову, В.И.Касаточкину, С.С.Драгунову, Кляйнхемпелю, Д.С.Орлову. Принципы построения формул и схем строения гуминовых кислот и фульвокислот.
18. Показатели гумусного состояния почв. Гумусное состояние различных типов почв.
19. Содержание гумуса в гумусных горизонтах, запас гумуса, профильное распределение гумуса в метровой толще, обогащенность гумуса азотом, степень, скорость гумификации органического вещества, тип гумуса. Информативность показателей гумусного состояния, их расчет.
20. Показатели секвестрирующей роли углерода почвы. Содержание гумуса и окраска почв. Влияние состава гумуса на отражательную способность почв.
21. Виды спектров отражения. Показатели спектральной отражательной способности почв, их расчет. Молярный коэффициент поглощения и коэффициент экстинкции, способы их расчета. Коэффициент цветности E₄₆₅/E₆₅₀. Характер спектров и E-величины гуминовых кислот различного происхождения. Коэффициенты экстинкции гуминовых кислот различных типов почв. Особенности элементного состава гуминовых кислот различного происхождения.
22. Органическое вещество почв как источник агроэкологической, палеоклиматической и палеоландшафтной информации.
23. Проблема бездефицитного и положительного баланса гумуса, экологической устойчивости гумуса.
24. Углеродсеквестрирующая емкость почв.
25. Изотопный состав гумуса.
26. Оценка степени конденсированности и окисленности.

Вопросы к зачету

1. Каковы последние достижения в изучении гумусовых веществ почвы?
2. Какую роль выполняют гуминовые вещества в биосфере?
3. Что понимается под термином «гумосфера»?
4. Из чего складывается круговорот углерода?
5. Какие основные задачи встают при изучении органического вещества почв?
6. Какие основные подходы используются при изучении почвенного гумуса?
7. Какие основные группы методов используются при изучении ГВ почвы?
8. С какими проблемами сталкиваются исследователи ОВП?
9. Какие методы позволяют проводить исследование ГВ без их разрушения?

10. Какие номенклатурные единицы выделяют при исследовании ОВП?
11. Что такое гумусовые и гуминовые кислоты?
12. Каковы отличия фульвокислот от гуминовых кислот?
13. Что такое гумин?
14. Каково происхождение гуминовых кислот?
15. Что такое меланины?
16. Какие функции почвенного гумуса относятся к глобальным?
17. С какими проблемами сталкиваются ученые при оценке свойств ГВ?
18. Какие свойства почв регулируют и поддерживают устойчивость экосистем?
19. Какие свойства гуматов обеспечивают рост и развитие растений?
20. Что такое «экологический потенциал территории»?
21. Какие важнейшие экологические свойства почвенного гумуса выделяют?
22. Какое физиологическое действие оказывают ГВ?
23. Каковы механизмы влияния ОВП на почвенную структуру? Какова роль ГК?
24. Что такое амфифильность гумусовых веществ почвы?
25. Какими типами гелевых структур представлено ОВП?
26. Что такое матричная организация гумуса?
27. Какова связь гидрофобно-гидрофильных свойств гумуса с плодородием почвы?
28. Какими основными структурами представлено строение ГК?
29. Какие элементы строения выделяют в блок-схемах строения ГК?
30. Какие свойства обеспечивают отдельные структурные элементы ГК?
31. Какие типы связей образуют ОМС почвы?
32. Что такое координационный тип структур?
33. Каковы основные типы взаимодействия ГВ с минеральными компонентами почв?
34. Какие типы структур образуют ГК с глинистыми минералами?
35. Какова роль металлов в образовании глино-гумусовых комплексов?
36. Каков механизм конденсационной гипотезы М. М. Кононовой?
37. Каков механизм окислительного кислотообразования по Л. Н. Александровой?
38. От каких факторов зависит интенсивность процессов гумификации?
39. Какие выделяют стадии и звенья гумификации?
40. Как влияют структура и гранулометрический состав на интенсивность гумусообразования и фракционный состав гумус?
41. Какие показатели используются для характеристики гумусного состояния почв и его отдельных составляющих?
42. Какие составляющие ОВП оцениваются для характеристики гумуса?
43. Как наглядно можно изобразить содержание и качественно-количественный состав групп, фракций, пулов ОВП, а также показателей гумусного состояния почв?
44. Что такое углеродсеквестрирующая способность почв, и что она оценивает?
45. Как оценивают запасы гумуса почв?
46. Каковы закономерности изменения показателей гумусного состояния почв от тундр до пустынь?
47. Какие показатели гумусного состояния наиболее характерны для черноземов и дерново-подзолистых почв? Проведите их сравнение.
48. Как изменяются показатели оптической плотности ГК почв с севера на юг?
49. Каковы масштабы ежегодного поступления гумуса в почвы РФ?
50. Как изменяется тип гумуса от тундровых и таежных почв до пустынь?
51. С помощью каких параметров гумуса можно оценить палео- климатическую информацию?
52. С помощью каких параметров гумуса можно оценить агрохимические условия угодий?
53. С помощью каких параметров гумуса можно оценить экологические условия ландшафтов?
54. В чем проявляется изменение структурно-функционального состояния гумусовых ки-

54. кислот при вовлечении земель в практику земледелия?
55. Какие показатели состава и свойств гумуса являются наиболее информативными в системе индикаторных признаков органического вещества почв?
56. Какие методы применяются для определения углерода в почве?
57. Какие трудности возникают при определении углерода?
58. Каковы преимущества фотоспектрометрического определения углерода перед титриметрическим?
59. На чем основано определение углерода методом Тюрина?
60. Что конкретно мы определяем микрохромовым методом Тюрина?
61. Чем отличается определение азота микрохромовым методом Тюрина от спектрометрического его определения методом Нesslerа?
62. Какие формы азота определяются методом Тюрина?
63. Какие сложности возникают при определении азота в почве?
64. Какова схема фракционирования гумуса по методу Пономаревой - Плотниковой? Какие показатели гумусного состояния определяют этим методом?
65. Что надо учитывать при анализе полученных данных группового и фракционного анализа ОВП? Как ведется расчет данных полученных фракций гумуса?
66. Какова схема фракционирования по методу Кононовой - Бельчиковой?
67. Что такое хемодеструкционное фракционирование? Какие фракции выделяют методом ХДФ, и что они показывают?
68. Каков принцип метода ХДФ ПОВ? Как ведется расчет данных методом ХДФ?
69. Что показывают атомные отношения, и для чего их используют?
70. Как рассчитывают атомные отношения и составляют простейшую формулу ГК?
71. Что такое оптическая плотность?
72. Для чего используют молярный коэффициент поглощения?
73. Как связана структура ГК с оптической плотностью?

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Практикум по химии почв: Учебное пособие / В.Г. Мамонтов, А.А. Гладков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-91134-954-7, 300 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=475296>

2. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006956-2, 500 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415732>

3. Механизмы неорганических реакций [Электронный ресурс] / М. Тоуб, Дж. Берджесс. - М.: БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325207.html>

б) дополнительная литература:

1. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. - М.: КолосС, 2011. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207423.html>

2. Методы химического анализа объектов природной среды [Электронный ресурс] / А. А. Федоров,

Г. З. Казиев, Г. Д. Казакова. - М. : КолосС, 2008. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953202886.html>

3. Почвоведение: Практикум: Учебное пособие / Н.Ф.Ганжара, Б.А.Борисов и др.; Под общ. ред. Н.Ф.Ганжары - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). – (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006241-9, 500 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368459>

4. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с. : 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0217-6
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=253361>

5. Практикум по органической химии [Электронный ресурс] / Теренин В.И. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996311019.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Проверочные работы (тесты) – бумажный и электронный вариант
2. Контрольные работы – бумажный и электронный вариант.
3. Таблицы – электронный и бумажный вариант
4. Тематика и описании практических работ
5. Агрохимическая лаборатория, опытное поле, оборудование, приборы для определения химических свойств почв.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС -ВО по направлению 06.03.02 «Почвоведение» и профилю подготовки «Управление земельными ресурсами»

Рабочую программу составил доц. Комарова Н.А. Комарова

Рецензент(ы) Лукин директор ВНИИОУ, д.б.н., проф. Лукин С.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Почвоведения протокол № 21/1 от 13.04.2015 года.

Заведующий кафедрой Мазиров (М.А.Мазиров)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.02 "Почвоведение"

протокол № 21/1 от 13.04.2015 года.

Председатель комиссии Мазиров (М.А.Мазиров)

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

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 _____