



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Утверждаю

Председатель ДФИЦ РАН

член-корреспондент РАН

А.К. Муртазаев



20 1 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ 03.02.13- ПОЧВОВЕДЕНИЕ»**

**ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ 03.02.13 – «ПОЧВОВЕДЕНИЕ» (БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ)**

Рабочая программа дисциплины «Почвоведение» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки научно-педагогических кадров 03.02.13 «Почвоведение» Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей школы), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 30.07.2014 г. № 904.

Разработчик: главный научный сотрудник
ИГ ОП ДФИЦ РАН
д.б.н., профессор

 З.Г. Залибеков

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании Объединенного ученого совета ДФИЦ РАН от «21» сентября 2021 г., протокол № 2/4.

Согласовано:
Зав. аспирантурой ДФИЦ РАН

 Д.К. Сфиева

«24» сентября 2021 г.

Зам председателя
ДФИЦ РАН по научной работе

 А.Б. Биарсланов

«24» сентября 2021 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа предназначена для аспирантов, обучающихся в аспирантуре Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН по специальности научных работников 03.02.13 – Почвоведение.

Данная программа включает в себя следующие разделы:

- Паспорт научной специальности 03.02.13 – Почвоведение.
- Рабочие программы дисциплин.
- Содержание лекционных курсов.
- Самостоятельная работа аспиранта.
- Программа практик.
- Литература.

Рабочая программа рекомендована соискателям ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – Почвоведение.

2. ПАСПОРТ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.02.13 – ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Формула специальности:

Почвоведение – область науки, занимающаяся исследованием генезиса и географии почв, их морфологических и аналитических свойств, минералого-гранулометрического состава, количества и состава живого и мертвого органического вещества, а также функционирования почв в современных естественных и антропогенных ландшафтах: разработкой научных основ по картографированию почвенного покрова, учету земельных ресурсов, охране, рациональному использованию, мелиорации и повышению плодородия почв.

Области исследований:

1. Теоретические проблемы генезиса и географии почв, их естественной и антропогенной эволюции. Диагностика, систематика и классификация почв. Изучение структуры почвенного покрова, разработка принципов и методов почвенной картографии.

2. Почвенно-географическое, агропочвенное и почвенно-мелиоративное районирование. Агроэкологическая оценка почв и учет земельных ресурсов

3. Научно-методические и практические проблемы почвенной информатики. Разработка почвенно-географических информационных систем. Почвенная метрология.

4. Теоретические, научно-методические и практические проблемы минералогии почв. Изучение трансформации минеральной матрицы почв в процессе их естественной и антропогенной эволюции.

5. Теоретические, научно-методические и практические проблемы физики и механики почв. Изучение водно-физических свойств, водного и температурного режимов почв в естественных и агроценозах.

6. Теоретические и научно-методические проблемы химии почв. Проблемы техногенного и агрогенного химического загрязнения почв и изменения их естественной кислотности, состава почвенного поглощающего комплекса и почвенных водных мигрантов.

7. Теоретические и научно-методические проблемы физико-химии почв. Изучение катионно-анионного равновесия в почвах и взаимодействия в них органических и минеральных составляющих.

8. Проблемы биологии и биохимии почв. Изучение состава и свойств органического вещества почв. Почвенная зоология и микробиология.

9. Оценка плодородия почв и мониторинг его состояния. Агрохимические и экологические основы управления почвенным плодородием и оптимизация его параметров.

10. Охрана почв и почвенного покрова от деградации. Разработка методов моделирования, прогнозирования и предупреждения эрозионных процессов.

11. Проблемы гидромелиорации избыточно увлажненных и орошаемых почв. Физические, химические и экологические основы комплексной мелиорации засоленных почв и солонцов.

Отрасль наук:
биологические науки

3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Основная дисциплина по специальности

03.02.13 – Почвоведение

Общая трудоемкость основной дисциплины по специальности

03.02.13 – Почвоведение

(3 кредита / 108 часов)

№	Раздел дисциплины	Виды учебной работы аспирантов и трудоемкость (в часах)				Форма контроля и отчетности
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	Самост. работа	
Почвоведение (ОД.А.03)						
1.	Факторы почвообразования. Общая схема почвообразовательного процесса.	1,5			10	
2.	Почвенный профиль и морфология почв.	1,0		1	10	
3.	Почвенные коллоиды и поглощательная способность почв.	1,5		1	10	
4.	Физические, водные, воздушные и тепловые свойства почв.	1,5		1	10	
5.	Плодородие почв и приемы его воспроизводства на основе адаптивно-ландшафтного земледелия.	1,5		1	10	
6.	Классификация, география почв. Почвенные ресурсы России и Республики Башкортостан	1			10	
	Всего	8		4	60	Кандидатский экзамен

Дисциплины по выбору аспиранта

Общая трудоемкость дисциплин по выбору аспиранта

(6 кредитов / 216 часов).

№	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы аспирантов и трудоемкость (в часах)				Форма контроля и отчетности
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	Самост. работа	
Физика почв (ОД.А.04)						
1.	Почва – гетерогенная, многофазная пористая система.	2	2		16	
2.	Влажность почвы. Формы воды и почвенно-гидрологические константы.	2			16	

3.	Теплофизика почв.	2			16		
4.	Физико-механические свойства почвы.	2			16		
	Всего	8			64	Зачет, реферат	
Химия почв (ОД.А.05)							
1.	Элементарный и фазовый состав почвы.	2			16		
2.	Процессы гумификации, гумусное состояние почв.	2			16		
3.	Азот и фосфор в почвенных процессах.	2			16		
4.	Окислительно-восстановительные процессы в почвах	2			16		
	Всего	8			64	Зачет, реферат	
Экология почв (ОД.А.06)							
1.	Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства.	2			16		
2.	Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Функциональная роль почвы в экосистемах.	2			16		
3.	Антропогенное загрязнение почв. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.	2			16		
4.	Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории.	2			16		
	Всего	8			64	Зачет, реферат	

4. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ КУРСОВ

Основная дисциплина по специальности 03.02.13 – Почвоведение

Почвоведение (ОД.А.03)

Лекция 1. Факторы почвообразования.

Общая схема почвообразовательного процесса. Учение о факторах почвообразования и их взаимодействии (роль климата, почвообразующих пород, растительности, рельефа и других факторов). Современное представление об эволюции и развитии почв. Экологические функции почв. Элементарные почвообразовательные процессы. Почва «память», почва «момент».

Лекция 2. Почвенный профиль и морфология почв.

Структура почв. Формирование почвенного профиля. Морфологические признаки почв. Значение морфологических признаков в изучении и сельскохозяйственном использовании почв. Понятие о структурности и структуре почвы. Микро- и макроструктура. Виды структуры почвы. Агрономически ценные виды и размеры структуры. Мероприятия по созданию водопрочной агрономически ценной структуры почвы.

Лекция 3. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почв.

Почвенные коллоиды, их происхождение, состав, свойства. Значение коллоидов в процессах почвообразования, формировании агрономических свойств и плодородия почвы. Мероприятия по регулированию состава почвенных коллоидов. Поглотительная способность почвы. Удельная поверхность почв, кислотность и щелочность, буферность и емкость поглощения почв.

Лекция 4. Физические, водные, воздушные и тепловые свойства почв.

Общие физические свойства почв. Физико-механические свойства. Водные, воздушные и тепловые свойства почв и режимы.

Лекция 5. Плодородие почв и приемы его воспроизводства на основе адаптивно-ландшафтного земледелия.

Плодородие почвы – ее основное специфическое свойство и основное условие, определяющее продуктивность земли как главного средства производства в сельском хозяйстве. Понятие о новой парадигме природопользования. Модели плодородия серых лесных почв и черноземов. Пути воспроизводства плодородия почв в системе адаптивно-ландшафтного землепользования.

Лекция 6. Классификация, география и сельскохозяйственное использование почв.

Почвенные ресурсы России и Республики Башкортостан. Понятие о структуре почвенного покрова. Многообразие почв в природе. Основные принципы почвенных классификаций. Основные таксономические, генетические подразделения почв (тип, подтип, род, вид, разновидность, разряд). Структура почвенного покрова. Понятие о сочетаниях, вариантах, комплексах и пятнистостях. Понятие об элементарном почвенном ареале (ЭПА) и элементарном ареале агроландшафта (ЭАА).

Дисциплины по выбору аспиранта

Физика почв (ОД.А.04)

Лекция 1. Почва – гетерогенная, многофазная, пористая система.

Плотность твердой фазы, агрегатов, почвы. Размеры пор и их функции. Методы определения плотности почв, агрегатов, твердой фазы. Гранулометрический состав и структура почвы. Элементарные почвенные частицы (ЭПЧ). Классификации почв по гранулометрическому составу. Гранулометрический анализ почв. Понятие о структуре почвы. Микроагрегатный состав почвы. Формирование почвенной структуры (строение агрегата, основные теории структурообразования, значение почвенного органического вещества). Водопрочность структуры. Методы определения и оценка структурного состояния почвы. Структура почвы и урожай.

Лекция 2. Влажность почвы. Формы воды и почвенно-гидрологические константы.

Влажность, формы выражения. Формы воды в почве и энергетические константы. Почвенно-гидрологические константы. Методы определения влажности почвы (прямые и косвенные методы). Водопроницаемость. Водный режим почв. Водный баланс почв.

Лекция 3. Теплофизика почв.

Радиационный и тепловой баланс. Перенос тепла в почве. Основные механизмы. Теплофизические свойства почв. Тепловой и температурный режимы почв. Классификация тепловых режимов. Методы изучения составляющих радиационного баланса и теплофизических свойств почв. Газовая фаза почвы. Основные понятия: аэрация и порозность аэрации, воздухообмен, воздухоносная порозность, дыхание почв. Газовый состав почвенного воздуха. Газообмен с атмосферой. Методы исследования газового состава почвенного воздуха.

Лекция 4. Физико-механические свойства почвы.

Основные реологические модели, применяемые к почве. Пределы Атерберга. Прогноз уплотнения почв. Набухание и усадка почв. Липкость и спелость почв. Удельная поверхность почв. Полная, внутренняя и внешняя удельные поверхности почв. Изотерма адсорбции паров воды почвами. Принципы методов определения удельной поверхности

Химия почв (ОД.А.05)

Лекция 1. Элементарный и фазовый состав почвы.

Понятие об элементном и фазовом составе почв, элементный состав, его особенности и способы выражения. Почва как многофазная система, особенности фазового состава почвы. Классификация элементного и вещественного состава почвы по их содержанию, миграционной способности, роли в биосфере

Лекция 2. Процессы гумификации, гумусное состояние почв.

Сущность процесса гумификации. Основные этапы и механизмы гумификации и дегумификации. Основные понятия и термины учения о почвенном гумусе, о гумусном состоянии почв. Групповой и фракционный состав гумуса. Методы их определения, параметры, показатели в различных типах почв. Содержание, запасы и распределение гумуса в главнейших типах почв. Агроэкологическая роль гумусовых веществ в плодородии почв и устойчивом земледелии. Приемы регулирования баланса гумуса в почвах различного генезиса. Роль гумусовых кислот в процессах почвообразования.

Лекция 3. Азот и фосфор в почвенных процессах.

Содержание, запасы и формы соединений азота в почвах. Минеральные соединения азота и их роль в гумификации, мобилизация и иммобилизация азота. Групповой состав соединений азота и методы его определения. Минеральные и органические соединения фосфора в почвах, его групповой состав, роль в системе почва – растение.

Лекция 4. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.

Окислительно-восстановительный потенциал почвы и методы его определения. Гетерогенность окислительного состояния почвы и динамика ОВП. Зоны развития устойчивых окислительных и восстановительных режимов, зоны неустойчивого состояния и переходные зоны. Влияние окислительного состояния на плодородие почвы. Методы регулирования окислительно-восстановительных режимов. Группировки почв по характеру окислительно-восстановительных режимов.

Экология почв (ОД.А.06)

Лекция 1. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства.

Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья.

Лекция 2. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза.

Функциональная роль почвы в экосистемах. Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности. Классификация агроэкосистем. Свойства. Биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах. Воздействие агроэкосистемы на биосферу. Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы.

Лекция 3. Антропогенное загрязнение почв. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок на почвенный покров. Оценка токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение». Комплексные показатели загрязнения почв. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

Лекция 4. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории.

Мониторинг окружающей природной среды. Научные, методические и организационные основы его проведения. Агроэкологический мониторинг. Роль агроэкологического мониторинга в совершенствовании управления и организации функционирования агроэкосистем. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга. Критерии экологической оценки территории.

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТА

5.1. Основная дисциплина по специальности

03.02.13 – Почвоведение

(60 часов)

№	Раздел дисциплины (количество часов самостоятельной работы)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Рекомендуемая литература	Форма контроля самост. работы
1.	Факторы почвообразования. Общая схема почвообразовательного процесса. (10 часов).	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 3, 5, 6]	Тестовая контрольная работа
2.	Почвенный профиль и морфология почв. (10 часов).	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 2, 5, 6]	Тестовая контрольная работа
3.	Почвенные коллоиды и поглощательная способность почв. (10 часов).	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 2, 9, 5, 6]	Тестовая контрольная работа
4.	Физические, водные, воздушные и тепловые свойства почв. (10 часов).	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 2, 5, 6, 8, 9]	Тестовая контрольная работа
5.	Плодородие почв и приемы его воспроизводства на основе адаптивно-ландшафтного земледелия. (10 часов).	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	Тестовая контрольная работа
6.	Классификация, география почв. Почвенные ресурсы России и Республики Башкортостан. (10 часов).	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[4, 7, 8, 10]	Тестовая контрольная работа

Рекомендуемая литература

Основная

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М.: Агроконсалт, 2001. 392 с.
2. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. М.: «Агроконсалт», 2002. 280 с.
3. Хабиров И.К., Габбасова И.М., Хазиев Ф.Х. Устойчивость почвенных процессов. Уфа: БГАУ, 2001. 340 с.
4. Глазовская М.А. Общее почвоведение и география почв. Москва: Высшая школа, 1981. 400 с.
5. Дюшофур Ф. Основы почвоведения. Москва: Прогресс, 1970. 591 с.
6. Мамонтов В.Г., Панов Н.П., Кауричев И.С., Игнатьев Н.Н. Общее почвоведение. Москва: Колос, 2006. 456 с.

Дополнительная

7. Дмитриев Е.А. Теоретические и методологические проблемы почвоведения. Москва: «Геос», 2001. 374 с.
8. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Г.В. Добровольский, И.Ю. Чернов (отв. ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011. 273 с.

9. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. «Почвоведение с основами геологии». М.: Колос, 2000. 416 с.
10. Почвы Башкортостана. Т.1 и Т.2. Под ред. Хазиева Ф.Х. -Уфа: Гилем, 1995. 384 с. 1997. 328 с.
11. Хабиров И.К. Экология и биохимия азота в почвах Предуралья. Уфа: Изд-во УНЦ РАН, 1993. – 224с.
12. Хазиев Ф.Х. и др. Воспроизводство плодородия серых лесных почв. Уфа: Гилем, 1999. 158 с.
13. Хабиров И.К. и др. Рекомендации по сохранению и повышению плодородия почв Республики Башкортостан на 2001 – 2004 годы на основе адаптивно-ландшафтного земледелия. Уфа: БГАУ, 2000. 164 с.
14. Хабиров и др. Распространение, типология и оценка состояния деградированных почв Республики Башкортостан. Аграрная Россия. 2009. №3. С 29-34.
15. Хабиров И.К. и др. Влияние различных способов обработки почвы на структурно-агрегатный состав чернозема выщелоченного в Южной лесостепи Республики Башкортостан. Аграрный вестник Урала. 2010. № 3(69). С.50-52.

5.2. Дисциплины по выбору аспиранта

Физика почв (ОД.А.04) (72 часа)

№	Раздел дисциплины (количество часов самостоятельной работы)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Рекомендуемая литература	Форма контроля самост. Работы
1	Почва – гетерогенная, многофазная пористая система	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 2, 6, 8]	Тестовая контрольная работа
2	Влажность почвы. Формы воды и почвенно- гидрологические константы	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[3, 5, 6]	Тестовая контрольная работа
3	Теплофизика почв	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[4, 5, 7]	Тестовая контрольная работа
4	Физико-химические свойства почвы	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 3, 5]	Тестовая контрольная работа

Рекомендуемая литература

Основная

1. Качинский Н.А. Физика почв. Москва: Высшая школа, 1970. 358 с.
2. Белобров В.П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения: Учеб. пособие для вузов. М. : Академия, 2004. 352 с.
3. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. М.: Агроконсульт, 2002. 280 с.
4. Гарифуллин Ф.Ш., Акбиров Р.А., Хабиров И.К. Агрофизические свойства черноземов Предуралья Башкортостана и пути их оптимизации. Уфа: БГАУ, 2008. 303 с.
5. Шеин Е.В., Карпачевский Л.О. Теория и методы физики почв. М.: «Гриф иК», 2007. 616с.
6. Ревут И.Б. Физика почв. Ленинград: Колос. 366 с.

Дополнительная

7. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 189 с.
8. Герасимов И.П. Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения /И.П. Герасимов; М. Почв.ин-т им. Докучаева. Всесоюз. о-во почвоведов, 2006. 300 с.

Вопросы к зачету

1. Что такое почва с точки зрения физики почв?
2. Каково влияние гумуса на физические свойства почв? Охарактеризуйте роль гумуса в плодородии и устойчивом земледелии.
3. Что такое объемная масса почвы? В каких пределах она изменяется?
4. Напишите формулу определения объемной массы почвы. Какие методы определения объемной массы почв вам известны?
5. Опишите сущность и содержание метода режущего кольца. Что такое удельная масса почвы? В чем она измеряется?
6. В чем заключается сущность пикнометрического метода определения удельной массы почвы?
7. Что такое пористость почвы? Как она рассчитывается?
8. Что такое «элементарная почвенная частица»?
9. Дайте определение гранулометрического состава почвы.
10. Какие классификации почв по размерам частиц вы знаете?
11. Назовите основные классификации частиц по гранулометрическому составу Н. А. Качинского.
12. Какие разновидности почв по механическому составу в ней выделяются? Назовите основные особенности американской классификации почв по гранулометрическому составу.
13. Что такое «физическая» глина, «физический» песок? Как определить мехсостав в поле?
14. Какие методы разделения почв по механическому составу вы знаете? Напишите формулу Стокса.
15. Что такое микроагрегаты, почвенный комок, стабильность агрегатов? Как определяют коэффициент дисперсности по Качинскому? Как определить степень агрегированности по Бэйверу? Что такое структура почвы?
16. Какие классификации почвенной структуры вам известны? Назовите градации качества структуры.
17. Перечислите и кратко охарактеризуйте теории структурообразования. Назовите особенности строения агрегата.
18. Что такое «агрономически ценная структура»?
19. Что определяют при помощи сухого просеивания?
20. Что определяют методом мокрого просеивания?
21. По каким показателям оценивается структура почвы?
22. Охарактеризуйте экологическое значение структуры почвы.
23. Дайте определение удельной, внешней и внутренней поверхности почвы.
24. Назовите основные формы воды в почве.
25. Какие способы выражения влажности вы знаете?
26. Дайте определение весовой влажности, объемной влажности, влагоемкости, почвенно-гидролитической константе.
27. Какие энергетические константы выражения влажности вам известны?
28. Дайте определение следующим почвенно-гидролитическим константам: гигроскопическая влажность (ГВ), максимальная ГВ, влажность завядания растений, влажность разрыва капиллярной связи, наименьшая влагоемкость, капиллярная влагоемкость, полная влагоемкость (водовместимость).
29. Какие методы определения влажности почвы вам известны? В чем заключается термостатно-весовой метод?
30. Кратко охарактеризуйте капиллярно-сорбционное давление влаги. Что такое полное давление влаги в почве, потенциал влаги в почве? Почему для оценки энергетического состояния воды в почве наиболее подходящим является изобарно-термический?
31. Какие методы определения потенциала влаги в почве вы знаете? Дайте краткую характеристику.
32. Назовите основные моменты, касающиеся физической сути и формы выражения ОГХ.
33. Какие методы определения ОГХ вам известны?
34. Какие функции называют педотрансферными? Назовите основные подходы определения педотрансферных функций.

35. Что такое фильтрация, гидравлический градиент, коэффициент фильтрации, термовлагоперенос, термопароперенос?
36. Сформулируйте закон Дарси. Назовите виды фильтрации.
37. Что такое впитывание воды, водопроницаемость, инфильтрация? Как определяют коэффициент впитывания? Дайте определение функции влагопроводности. Модифицированный закон Дарси.
38. Что такое водный режим почв, испарение влаги, испаряемость, суммарное испарение, водный баланс почв?
39. Назовите основные типы водного режима. Какие формы представления водного режима вам известны? Что такое хроноизоплеты влажности, топоизоплеты? Напишите уравнение водного баланса.
40. С помощью каких устройств определяют внутрипочвенный отток? Охарактеризуйте конвективный перенос, уравнение непрерывности. В чем состоит второй закон Фика?
41. Что такое гидродинамическая дисперсия, эффективная диффузия, коэффициент гидродинамической диффузии, конвективно-диффузное уравнение?
42. Дайте определение следующим понятиям: аэрация и порозность аэрации, воздухообмен, воздухоносная порозность, дыхание почв.
43. Каков газовый состав почвенного воздуха? Кратко охарактеризуйте газообмен с атмосферой. Что такое конвекция, диффузия? Первый закон Фика?
44. Какие методы исследования газового состава почвенного воздуха вам известны? Дайте определение деятельной поверхности, тепловому и радиационному балансу, кондукции, конвекции, коэффициента теплопроводности, теплоемкости, объемной теплоемкости, удельной теплоемкости, коэффициента температуропроводности, коэффициента теплоемкости.
45. Что такое тепловой и температурный режимы почв?
46. Назовите основную классификацию тепловых режимов.
47. Назовите методы изучения составляющих радиационного баланса и теплофизических почв.
48. Что такое реология почв, пластичность, коэффициент пористости, вязкость?
49. Дайте определение деформации сдвига, уплотнения, сжатия, растяжения.
50. Чем характеризуется деформация сжатия?
51. Что такое консолидация, уплотнение, компрессия, сопротивление сдвигу, сцепление, сопротивление пенетрации?
52. Что такое набухание? Какие основные теории и факторы набухания вам известны? Назовите типы набухания.

Темы рефератов

1. Формы воды в почве и методы определения влажности почвы.
2. Водный режим почв.
3. Водный баланс почв.
4. Теплофизические свойства почв.
5. Газовый состав почвенного воздуха, газообмен с атмосферой.
6. Физико-механические свойства почв.
7. Структура почвы и урожай.
8. Элементарный и фазовый состав почвы.

Химия почв (ОД.А.05) (72 часа)

№	Раздел дисциплины (количество часов самостоятельной работы)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Рекомендуемая литература	Форма контроля самост. работы
1	Элементарный и фазовый состав почвы	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 2, 8]	Тестовая контрольная работа
2	Процессы гумификации, гумусное состояние почв	Проработать лекцию, рекомендов.	[2, 4, 6, 7]	Тестовая контрольная

		литературу		работа
3	Азот и фосфор в почвенных процессах	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[3, 4, 5, 8]	Тестовая контрольная работа
4	Окислительно-восстановительные процессы в почвах	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[2, 8]	Тестовая контрольная работа

Рекомендуемая литература

Основная

1. Возбуждая А.Е. Химия почв. Москва: Высшая школа, 1968. 427 с.
2. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв. М.: Высшая школа, 2005. 558 с.
3. Минеев В.Г. Агрохимия. М.: Колос, 2004. 461 с.
4. Иванова М. А, Белоглазкина М.В Аналитическая химия и физико- химические методы анализа. М.:РИОР, 2009. 289с.
5. Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И. Практикум по агрохимии. М.:Колос, 2008. 599 с.

Дополнительная

6. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 489 с.
7. Кончиц В.А., Черников В.А. Применение ИК-спектроскопии для исследования органического вещества почв. М.: МСХА, 1990.
8. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. М.: Росагропромиздат, 1990. 201 с.

Вопросы к зачету

1. Каково содержание, предмет и объект химии почв?
2. Каковы особенности почвы как объекта химических исследований?
3. Назовите основные методы химии почв!
4. Какой период времени охарактеризовал начало систематических экспериментальных исследований в области химии почв?
5. Каков вклад В.В. Докучаева в развитие химии почв?
6. Какие ученые работали над проблемами: почвенной кислотности, почвенного гумуса, создание учения о поглотительной способности почв?
7. Назовите основные направления современной химии почв?
8. Что называется элементным и фазовым составом почв? Каковы особенности и способы выражения элементного состава почв?
9. Охарактеризуйте понятия: твердая, жидкая и газообразная фазы почв. Каковы условия равновесия между ними?
10. Какие элементы I и II групп периодической системы Д.И. Менделеева находятся в почвах?
11. Что понимают под, активностью ионов и солей в почвах?
12. Каковы способы выражения концентрации ионов в почвенных растворах?
13. Что называется ионной силой и коэффициентом активности ионов щелочных и щелочноземельных металлов?
14. Расскажите об определении активности ионов с помощью ион - селективных электродов
15. История изучения поглотительной способности почв.
16. Что называется ППК? И каковы его составляющие компоненты и активные центры?
17. Что называется емкостью катионного обмена (ЕКО)? Каковы методы его определения?
18. Что называется обменными катионами и обменными основаниями? Что такое катионный обмен и адсорбция? Какова кинетика ионного обмена?
19. В чем отличие специфической и неспецифической адсорбции катионов?
20. Каково содержание и распределение алюминия в профилях главных типов почв?
21. Каковы условия аккумуляции и миграции АІ в почве?
22. Как содержание алюминия в почве связано с рН почвенного раствора?

23. Какова роль A_1 в почвенной кислотности? Назовите ее виды.
24. Что называется буферностью почв? Каковы методы ее определения?
25. Каково содержание и распределение кремния в профилях главнейших типов почв? Назовите формы соединений кремния.
26. Какими факторами определяется миграционная способность кремния?
27. Каково строение кристаллических решеток глинистых минералов?
28. Назовите методы идентификации и определения глинистых минералов?
29. Каково влияние отдельных глинистых минералов на физические свойства почв, ЕКО, фиксацию калия и адсорбцию гумусовых веществ?
30. Какова связь между эмиссией диоксида углерода и парниковым эффектом.
31. Каково влияние гумуса на химические свойства почв?
32. Назовите методы выделения и идентификации гумусовых кислот.
33. Закономерности адсорбции гумусовых веществ глинистыми минералами. Какова сущность процесса гумификации?
34. Какова роль в процессе гумификации лигнина, белков, углеводов, флавоноидов, каковы механизмы их трансформации? Какова роль ферментов в гумификации?
35. Перечислите основные этапы и механизмы гумификации? Расскажите кинетическую теорию гумификации.
36. Каково участие пигментов микроорганизмов в гумусообразовании?
37. Что называется гумусным состоянием почв?
38. Охарактеризуйте групповой и фракционный состав гумуса, перечислите его показатели!
39. Какова роль азота в процессе гумификации?
40. Охарактеризуйте процессы мобилизации и иммобилизации азота.
41. Назовите основные минеральные и органические соединения фосфора в почвах?
42. Назовите формы соединений серы в почвах?
43. Каково содержание и распределение марганца в почвах?
44. Охарактеризуйте железомарганцевые новообразования.
45. Что называется окислительно-восстановительным потенциалом почвы и каковы методы его определения?
46. В чем суть гетерогенности окислительного состояния почвы и ее динамики? Назовите зоны развития устойчивых окислительных и восстановительных режимов, зоны неустойчивого состояния и переходные зоны.
47. Каково влияние окислительного состояния на плодородие почвы? Назовите методы регулирования окислительно - восстановительных режимов почв. Назовите группировку почв по характеру окислительно - восстановительных режимов.
48. Почему микроэлементы называют инициаторами и биоактиваторами биохимических процессов?
49. Назовите важнейшие биоэлементы, циркулирующие в системе: почва – растение.
50. Что такое биогеохимическая провинция?
51. Каково содержание и формы соединений йода в почве?
52. Назовите основные показатели химического состояния почв.
53. Что называется химическим состоянием почв?
54. Какова система показателей химического состояния почв?
55. Что называется почвенно - геохимическим мониторингом и каковы его цели?

Темы рефератов

1. Вклад В.В. Докучаева в развитие химии почв.
2. Поглотительная способность почв.
3. Концентрация и формы соединений щелочно-земельных элементов в различных фазах почвы, влияние соединений щелочно-земельных элементов на свойства почвы.
4. Агроэкологическая роль соединений кальция, натрия, магния, калия, стронция в системе почва – растение.
5. Катионный обмен и адсорбция.
6. Понятие о буферности почвы, методы ее определения.

7. Основные этапы и механизмы гумификации и дегумификации.
8. Роль микроорганизмов и ферментов в процессах гумификации и дегумификации.
9. Агроэкологическая роль гумусовых веществ в плодородии почв.
10. Минеральные соединения азота и их роль в гумификации, мобилизация и иммобилизация азота.

Экология почв (ОД.А.06) (72 часа)

№	Раздел дисциплины (количество часов самостоятельной работы)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Рекомендуемая литература	Форма контроля самост. Работы
1	Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства.	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[2, 3, 4, 9,10]	Тестовая контрольная работа
2	Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Функциональная роль почвы в экосистемах.	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[1, 5, 7]	Тестовая контрольная работа
3	Антропогенное загрязнение почв. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[2, 3, 5, 6, 7]	Тестовая контрольная работа
4	Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории.	Проработать лекцию, рекомендов. литературу	[2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13]	Тестовая контрольная работа

Рекомендуемая литература

Основная

1. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000
2. Данилов-Данильян В. И., Залиханов М. Ч., Лосев К. С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001
3. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996
4. Лопырев М.И., Макаренко С.А. Агроландшафты и земледелие. – Воронеж, 2001
5. Милащенко Н.З., Соколов О.А., Брайсон Т., Черников В.А. Устойчивое развитие агроландшафтов. Т. 1, 2. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2000
6. Черников В.А., Милащенко Н.З., Соколов О.А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 3. Устойчивость почв к антропогенному воздействию. Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001

Дополнительная

7. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. – М., 1990
8. Определение экотоксикантов в воде, воздухе, почве, растениях и продукции растениеводства. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по курсу «Экология» для высших с.-х. учебных заведений. – М.: Изд-во МСХА, 1995
9. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990
10. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразасев, А.А. Вакулин, В.И. Марымов и др. – М.: Колос, 2000
11. Соколов О.А., Бубнова Т.В. Атлас распределения нитратов в растениях. – Пушкино, 1989

12. Соколов О.А., Черников В.А. Атлас распределения тяжёлых металлов в объектах окружающей среды. Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1999
13. Химическое загрязнение почв и их охрана. Словарь-справочник / Сост. Д. С. Орлов и др. – М.: Агропромиздат, 1991

Вопросы к зачету

1. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства.
2. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах.
3. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Оценка токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение». Комплексные показатели загрязнения почв.
4. Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.
5. Агроэкологический мониторинг, основы его проведения и роль в совершенствовании управления и организации функционирования агроэкосистем.
6. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения агроэкологического мониторинга. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга. Критерии экологической оценки территории.
7. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия. Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.
8. Экологическая устойчивость педосферы. Эколого-энергетическая оценка антропогенного воздействия.
9. Основные виды экотоксикантов, источники загрязнения, формы нахождения в почве. Предотвращение и снижение загрязнения почв.
10. Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение.
11. Безотходные и малоотходные производства. Ресурсосберегающие технологии.
12. Методы определения состояния сельскохозяйственных экосистем. Индикация антропогенных нагрузок. Расчётные методы оценки антропогенных воздействий в системе «почва-растение».
13. Оценка изменения агроэкологических показателей плодородия почв. Расчёт экологической эффективности использования почвенных ресурсов. Расчёт показателей изменения плодородия почв, обусловленных антропогенными воздействиями.
14. Использование метода инициированного микробного сообщества в экологических исследованиях. Биоиндикация экологического состояния почвы в условиях антропогенного загрязнения.
15. Оценка изменения качества сельскохозяйственной продукции в условиях техногенеза. Распределение нитратов в сельскохозяйственных культурах. Определение содержания нитратов в различных биологических объектах. Распределение тяжёлых металлов в объектах окружающей среды.
16. Определение токсикантов техногенного происхождения в различных почвах. Расчёт суммарных загрязнений почвы токсикантами. Биоиндикация и биотестирование в агроэкосистеме.

Темы рефератов

1. Круговороты веществ и потоки энергии в экосистемах.
2. Природные ресурсы.
3. Классификация агроэкосистем.
4. Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем.
5. Глобальные и экологические функции почвы.
6. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия.
7. Комплексные показатели загрязнения почв.
8. Мониторинг окружающей природной среды.
9. Устойчивость агроэкосистем.

10. Основные виды экотоксикантов.
11. Источники загрязнения почв.
12. Альтернативные системы земледелия, их значение.
13. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие.
14. Ресурсосберегающие технологии.

6. ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

За время обучения в аспирантуре аспиранты проходят два вида производственной практики (П.А.01) – исследовательскую и экспедиционную. Общая трудоемкость практики составляет 12 кредитов (108 часов).

№	Вид	Сроки	Форма
1	Исследовательская практика (62 часа)	Первый год обучения	Работа в лаборатории по месту научной работы
	Исследовательская практика (62 часа)	Второй год обучения	Работа в лаборатории по месту научной работы
	Исследовательская практика (32 часов)	Третий год обучения	Работа в лаборатории по месту научной работы
2	Экспедиционная практика (100 часов)	Первый год обучения	Работа в экспедиционных условиях на маршрутах и стационарах
	Экспедиционная практика (100 часов)	Второй год обучения	Работа в экспедиционных условиях на маршрутах и стационарах
	Экспедиционная практика (76 часов)	Третий год обучения	Работа в экспедиционных условиях на маршрутах и стационарах