

Минобрнауки России
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Врио председателя КарНЦ РАН
член-корр. РАН

_____ О.Н. Бахмет

« ____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Почвоведение»

Основной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки,
профиль: **Почвоведение**

Принята Ученым советом КарНЦ РАН от 25 мая 2018 г. протокол № 07 .

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины «Почвоведение» составлена на основании следующих документов:

– Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464);

– Положение о разработке и утверждении основных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (программ аспирантуры) и индивидуальных учебных планов обучающихся (принято Ученым советом КарНЦ РАН 27.06.2018, протокол № 8).

Составители программы:

Бахмет Ольга Николаевна – врио председателя КарНЦ РАН, руководитель лаб. лесного почвоведения, главный научный сотрудник лаб. лесного почвоведения, руководитель ОКНИ, главный научный сотрудник ОКНИ, д.б.н., чл.-корр.РАН;

Ахметова Гульнара Вялитовна – научный сотрудник лаб. лесного почвоведения, к.б.н.;

Мошкина Елена Викторовна – научный сотрудник лаб. лесного почвоведения, к.с.-х.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основная цель курса почвоведения – формирование у аспирантов системных профессиональных знаний о генезисе и географии почв, их морфологических и аналитических свойствах, минералого-гранулометрическом составе, количестве и составе живого и мертвого органического вещества, а также функционировании почв в современных естественных и агротехногенных ландшафтах, картографировании почвенного покрова, учете земельных ресурсов, охране, рациональному использованию, мелиорации и повышению плодородия почв.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у аспирантов представление о почвах, закономерностях их распространения, генезисе, свойствах и экологических функциях, классификации почв, а также способах сохранения и восстановления почв;
- о ведущих тенденциях в области изучения почвоведения;
- об основных научных проблемах, связанных с изучением и использованием почв;
- ознакомить аспирантов с влиянием природных и антропогенных факторов на процессы почвообразования;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний для осуществления научно-исследовательской работы.

Курс дисциплины «Почвоведение» строится на современных представлениях о почвах, динамике их свойств во времени и пространстве.

Курс «Почвоведение» для аспирантов и соискателей знакомит с основными научными знаниями и методами исследований в области почвоведения, связанными с изучением наземных экосистем. Эти знания могут быть использованы специалистами-экологами в их деятельности в различных научных, народнохозяйственных и учебных организациях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Обязательная для изучения дисциплина (Б1.В.ОД1), направленная на сдачу кандидатского экзамена по научной специальности 03.02.13 «Почвоведение».

Относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть) ООП.

Период освоения – 1 и 6 семестр.

3. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Аспиранты, приступившие к изучению курса «Почвоведение», должны:

ЗНАТЬ:

- теоретические и методологические основы общего почвоведения;
- историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними;
- актуальные проблемы и тенденции развития почвоведения и охраны почв;
- возможности использования современных методов при проведении исследований.

УМЕТЬ:

- реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

ВЛАДЕТЬ:

- современными информационно-коммуникационными технологиями.

4. Перечень компетенций выпускника аспирантуры, на формирование которых направлено освоение дисциплины

ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2: Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-1: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области почвоведения;

ПК-2: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области экологии почв;

ПК-3: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области анализа экспериментальных данных по почвоведению;

ПК-4: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области микроэлементного состава почв;

ПК-5: Готовность применять методы теоретических и экспериментальных исследований, а также сервисы поиска и ресурсы научной информации в области почвоведения в организации научно-исследовательской деятельности;

ПК-6: Способность осуществлять поиск научной информации по теме исследования в области почвоведения, критически анализировать ее и обобщать;

ПК-7: Способность планировать, организовывать и осуществлять экспериментальную работу в области почвоведения;

ПК-8: Готовность обобщать литературные сведения и результаты экспериментальной работы в области почвоведения в виде научных публикаций на государственном и иностранном языках;

ПК-9: Готовность представлять результаты научных исследований в области почвоведения в виде устных и стендовых докладов на конференциях на государственном и иностранном языках;

ПК-10: Способность представлять результаты научно-исследовательской работы в области почвоведения в виде научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, подготовленной и оформленной по установленным требованиям.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

ЗНАТЬ:

- достижения в области почвоведения;
- актуальные направления исследований;
- основные современные проблемы в деле оценки и повышения плодородия лесных почв;
- методологию исследований и специальную литературу.

УМЕТЬ:

- правильно выбрать актуальные направления своих исследований;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;
- уметь закладывать стационарные опытные объекты;
- модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исследования почв;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных современной научной литературы;
- оформлять итоги проделанной работы в виде научных отчетов, рефератов, статей с привлечением современных средств редактирования и печати.

- реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав;
- используя теоретические знания, средства и сервисы поиска и анализа научной информации генерировать необходимые знания и сведения в области почвоведения; применить современные методы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач в области почвоведения и междисциплинарных направлениях.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками самостоятельной работы с литературой, поиска и анализа и обобщения теоретической и методологической информации в области почвоведения;
- современными методами исследований, навыками постановки и проведения эксперимента в исследованиях, методами обработки и интерпретации полученных результатов.

5. Объем дисциплины и виды учебных занятий (в виде таблицы)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, что составляет 216 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Объем дисциплины (всего)	216 / 6 з.е.
Аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	108 / 3 з.е.
лекции	36
практические занятия	54
семинары	18
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	108 / 3 з.е.
Вид итогового контроля по дисциплине	Кандидатский экзамен

7. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов, видов учебных занятий, форм текущего контроля В приложении.

8. Содержание тем (разделов) дисциплины

Лекционные занятия

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Введение. Почвоведение как наука. Понятие о почве, определение почвы. Место и роль почвы в природе: понятие о педосфере, глобальные функции почвы. Методологические принципы генетического почвоведения. Методы почвоведения: специфические и общенаучные. Связь почвоведения с другими науками	1
2.	История почвоведения. Роль русских ученых и прежде всего В.В.Докучаева	2

	в развитии современного почвоведения. Почва, как важнейшая среда обитания леса. Значение почвоведения для лесоводства.	
3.	Происхождение почв. Факторы почвообразования. Зеленые растения, микроорганизмы, почвенная фауна. Климат. Почвообразующие породы. Рельеф. Возраст почвы. Антропогенный фактор.	2
4.	Почвообразовательный процесс. Сущность почвообразовательного процесса. Элементарные почвообразовательные процессы. Формирование почвенного профиля.. Типы строения почвенных профилей	2
5.	Морфологические признаки почв. Строение, мощность, структура, сложение, цвет, новообразования, включения	1
6.	Почва - трехфазная система. Химический состав газовой фазы почвы. Химический состав, концентрация и реакция почвенного раствора. Окислительно-восстановительные условия в почвах	2
7.	Минералогический состав почвообразующих пород и почв. Классы и группы минералов по химическому составу. Свойства минералов и их влияние на химический состав почв	1
8.	Гранулометрический (механический) состав почвы. Классификация механических элементов, классификация почв по каменности и гранулометрическому составу, методы определения	1
9.	Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Источники органического вещества. Современная теория гумусообразования. Состав гумуса. Формы гумуса лесных подстилок. Гумусовое состояние почв. Значение гумуса в почвообразовании и плодородии	2
10.	Почвенная поглотительная способность. Виды поглотительной способности. Емкость катионного обмена. Поглощение почвой катионов. Поглощение почвой анионов. Строение коллоидной мицеллы. Учение о поглотительной способности – теоретическая основа химической мелиорации почв	1
11.	Кислотно-щелочные свойства почв. Актуальная, потенциальная, гидролитическая кислотность. Буферность почвы. Отношение растений, в т.ч. древесных к почвенной кислотности. Методы регулирования реакции почвенной среды.	1
12.	Пищевой режим почв. Соединения азота в почве. Биологический круговорот азота в природе. Роль азота в питании растений. Фракционный состав азотных соединений. Методы определения содержания азота в почве. Методы регулирования азотного режима почв	2
13.	Соединения фосфора, калия, кальция, магния в почвах. Роль в жизнедеятельности растений, источники поступления, формы в почве, методы определения	1
14.	Микроэлементы в почве. Биологическая роль микроэлементов. Биогеохимические провинции. Проблема техногенного загрязнения тяжелыми металлами. Методы борьбы с загрязнением почвы.	1
15.	Общие физические и физико-механические свойства почвы. Плотность твердой фазы, плотность сложения, пористость. Пластичность, липкость, набухание, усадка, твердость	1
16.	Формы почвенной влаги. Водные свойства почвы. Категории и формы воды в почве. Жидкая, твердая, парообразная влага. Влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная способность	1

17.	Водный баланс почв. Типы водных режимов. Расчет водного баланса. Мерзлотный, промывной, периодически промывной, непромывной, выпотной, ирригационный. Регулирование водного режима	1
18.	Тепловые свойства и тепловой режим почв. Теплоемкость, теплопроводность, альбедо. Расчет теплового баланса	1
19.	Классификация почв. Принципы классификации почв. Современные классификации почв России. Система таксономических единиц. Номенклатура и диагностика почв	2
20.	Основные закономерности распространения почв на земной поверхности. Биоклиматические пояса, области, провинции, фации. Горизонтальная и вертикальная зональность	1
21.	Почвы таежно-лесной зоны. Факторы почвообразования. Процесс подзолообразования. Формирование болот. Торфонакопление и глееобразование. Автоморфные (подзолистые, подзолы, подбуры, таежно-мерзлотные, элювиально-поверхностно-глееватые), подзолисто-болотные и болотные почвы. Свойства, распространение	1
22.	Почвы смешанных и лиственных лесов. Факторы почвообразования. Дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, бурые лесные, серые лесные почвы. Свойства, распространение	1
23.	Почвы сосновых лесов. Структура почвенного покрова. Почвы сосновых лесов Северо-Запада России. Формирование, свойства, плодородие. Виды структур почвенного покрова	1
24.	Почвы еловых лесов. Структура почвенного покрова. Почвы еловых лесов Северо-Запада России. Формирование, свойства, плодородие. Виды структур почвенного покрова	1
25.	Почвы вырубок. Классификация вырубков. Структура почвенного покрова и свойства почв. Плодородие почв вырубков и пригодность к лесовосстановлению	1
26.	Методы бонитировки почв. Ландшафтно-биологическое и почвенно-экологическое направление. Статистические модели продуктивности почв	1
27.	Почвенный экологический мониторинг. Мониторинг почв – неотъемлемая часть экологического мониторинга лесов. Его организация и проведение	1
28.	Экзамен	2
	Итого	36

Практические занятия

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Проведение гранулометрического анализа почв и пород	6
2.	Определение кислотно-основных свойств почв	5
3.	Определение содержания гумуса и элементов минерального питания в почвах	6
4.	Расчет запасов органического вещества и макроэлементов	5
5.	Определение фракционного состава гумуса	10

6.	Исследование фракционного состава азота, фосфора и калия в почвах	6
7.	Методика оценки плодородия лесных почв	5
8.	Определение валового содержания микроэлементов в почве	6
9.	Установление количества подвижных соединений микроэлементов в почве	5
	Итого	54

Семинары

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Семинар-дискуссия по теме «Почвы в окружающей среде».	2
2.	Обсуждение кратких сообщений по теме «Почвообразовательный процесс».	2
3.	Опрос по теме «Способы выражения и интерпретации химического состава почв».	2
4.	Текущий контроль знаний по теме «Состав и свойства гумусовых кислот».	2
5.	Семинар-конференция по теме «Органическая часть почв»: обсуждение подготовленных сообщений и презентаций.	2
6.	Опрос по теме «Растительность, животный мир, и микроорганизмы как факторы формирования и распространения почв».	2
7.	Текущий контроль знаний и семинар-конференция на тему «Структура почвенного покрова и почвенная картография».	2
8.	Обзор кратких сообщений по современным концепциям и теориям по теме «Агроэкологический мониторинг почв».	2
9.	Семинар-обсуждение по теме «Почва как среда обитания живых организмов».	2
	Итого	18

9. Методические материалы для текущего контроля

Фонды оценочных средств

10. Методические материалы для оценивания итоговых результатов обучения по дисциплине

Программа кандидатского экзамена.

11. Учебная литература

Основная литература

1. Алексеенко В.А. и др. Геохимия окружающей среды: учеб. пособие для вузов. Пермь, 2013. 359 с.
2. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М., 1989. 333с.
3. Боул С., Хоул Ф., Мак-Крекен Р. Генезис и классификация почв. М.: Прогресс, 1977. 417с.

4. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Экология почв: Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв. Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 2004. 54 с.
5. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы земли и ее окружения. М., 1965. 374 с.
6. Витязев В.Г., Макаров И.Б. Общее земледелие: Учебник // М.: Изд-во МГУ, 1991. 289с.
7. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. М., 2012. 305 с.
8. Герасимов И.П. Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения. М.: Наука, 1976. 300с.
9. Глазовская М.А. Почвы мира. В 2-х томах. М.: Изд. Моск. ун-та, 1973. 430с.
10. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. М., 1986. 245с.
11. Дабахов М.В., Дабахова Е.В., Титова В.И. Экотоксикология и проблемы нормирования. Н. Новгород, 2005. 165с.
12. Деградация и охрана почв / Под ред. Г.В. Добровольский. М.: Изд-во МГУ, 2002. 654 с.
13. Добровольский В.В. Геохимия почв и ландшафтов / Избранные труды, Т.II. М. 2009. 752 с.
14. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М, 2003. 400 с.
15. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв). М., 1990. 261с.
16. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. 460с.
17. Дюшафур Ф. Основы почвоведения. М.: Прогресс, 1970. 617с.
18. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Почвоведение". М.: Изд-во МГУ, 2003. 447 с.,
19. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. Новосибирск, 2001. 229 с.
20. Классификация и диагностика почв России. М.: Ойкумена, 2004. 342с.
21. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 221с.
22. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. 2-е издание в серии «Классический университетский учебник». Изд-во Моск. ун-та, Изд-во «КолосС», 2004. 351 с.
23. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Изд-во Моск. ун-та, 2004. 351 с.
24. Лукина Н.В. Питательный режим почв северотаежных лесов. М., 2008. 342 с.
25. Лянгузова И.В. Тяжелые металлы в северотаежных экосистемах России. Пространственно-временная динамика при аэротехногенном загрязнении. Saarbrücken. 2016. 296 с.
26. Минеев В.Г. Агрохимия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. 720с.
27. Мотузова Г.В. Соединения микроэлементов в почвах. Системная организация, экологическое значение, мониторинг. М., 2009. 168с.
28. Орлов Д.С., Малинина М.С., Мотузова Г.В. и др. Химическое загрязнение почв и их охрана. М., 1991. 303 с.
29. Орлов Л.П., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв. М., 2005. 558 с.
30. Почвоведение. Под ред. В.А. Ковды и Б.Г. Розанова. В 2-х томах. М.: Высшая школа, 1988. 400с.
31. Рассеянные элементы в бореальных лесах / В.В. Никонов, Н.В. Лукина, В.С. Безель и др.; отв.ред. А.С. Исаев. М. 2004. 616с.
32. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Академический проект, 2004. 432с.
33. Розанов Б.Г. Почвенный покров земного шара. М.: Изд. Моск. ун-та, 1977. 248с.

34. Самойлова Е.М., Толчельников Ю.С. Эволюция почв. М.: Изд-во Московского университета, 1991. 90 с.
35. Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. Тула: Гриф и К, 2012. 96с.
36. Трифонова Т.А., Ширкин Л.А., Селиванова Н.В. Эколого-геохимический анализ загрязнения ландшафтов. Владимир, 2007. 170 с.
37. Трофимов С.Я., Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И. Минеральные компоненты почв. Тула: Гриф и К, 2007. 104с.
38. Тяжелые металлы в окружающей среде. Выпуск 2. Новосибирск: © ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. 2017. 241 с.
39. Черных Н.А., Милащенко Н.З., Ладонин В.Ф. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 5. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами. Пушкино, 2001. 148 с.
40. Шейн Е.В. Курс физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 432с.
41. Шоба С.А., Алябина И.О. Курс лекций по основам землепользования. Учебное пособие. М.: НИИ-Природа, 2006. 278с.

Дополнительная литература

1. Шоба С.А., Алябина И.О., Колесникова В.М., Молчанов Э.Н., Рожков В.А., Столбовой В.С., Урусевская И.С., Шеремет Б.В., Конюшков Д.Е. Почвенные ресурсы России. Почвенно-географическая база данных. М.: ГЕОС, 2010. 135с.
2. Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения. М., изд. Моск. ун-та, 1995. 400с.
3. Вагнер Г.А. Научные методы датирования в геологии, археологии и истории. М.: Техносфера, 2006. 534с.
4. Иванов И.В., Александровский А.Л., Макеев А.О., Булгаков Д.С. и др. Эволюция почв и почвенного покрова. Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. ГЕОС, 2015. 925 с.
5. Таргульян В.О., Герасимова М.И. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основы международной классификации и корреляции почв. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 280с.
6. Розов Н.Н., Строганова М.Н. Почвенный покров мира (почвеннобиоклиматические области мира и их агроэкологическая характеристика). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 287с.
7. Урусевская И.С., Мартыненко И.А., Рахлеева А.А., Палечек Л.А., Цейц М.А. География почв: руководство для проведения практических занятий. Учебное пособие/ Ред. Урусевская И.С.. М.:МАКС Пресс, 2009. 154с.
8. Thi Xuan Trang Nguyen, Marc Amyot, Michel Labrecque Differential effects of plant root systems on nickel, copper and silver bioavailability in contaminated soil // Chemosphere 168. 2017. P. 131-138
9. Авессаломова И. А. Биогеохимия ландшафтов: Учебное пособие. М., 2007. 162 с.
10. Алексеенко В.А., Алексеенко А.В. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитенных ландшафтов. Ростов-на-Дону, 2013. 388 с.
11. Водяницкий Ю.Н. Изучение тяжелых металлов в почвах. М., 2005. 110 с.
12. Воробьева Л.А., Ладонин Д.В., Лопухина О.В., Рудакова Т. А., Кирюшин А.В. Химический анализ почв. Вопросы и ответы. М, 2012. 186 с.
13. Глазовская М.А. Проблемы и методы оценки эколого-геохимической устойчивости почв и почвенного покрова к техногенным воздействиям // Почвоведение. 1999. № 1. С. 114-124.
14. Докучаев В.В. Русский чернозем. Избр. соч., т.2, М.: Сельхозгиз, 1949. 480с.

15. Зайдельман Ф.Р. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов. М., 2009. 720с.
16. Инструментальные методы исследования почв и растений: учеб.-метод. пособие / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак. СибНИИЗиХ Россельхозакадемии; сост.: Н. В. Семендяева, Л.П. Галеева, А. Н. Мармулев. Новосибирск, 2013.116 с.
17. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. М., 1985. 264с.
18. Ковда В.А. Основы учения о почвах. В 2-х томах. М.: Наука, 1983. 448с.
19. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. М., 1996. 335с.
20. Лукина Н. В., Орлова М. А., Исаева Л. Г. Плодородие лесных почв как основа взаимосвязи почва–растительность // Лесоведение. 2010. № 5. С. 45–56
21. Морозова Р.М.Лесные почвы Карелии. Л.:Наука, 1991. 184с.
22. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. М., 1996. 256с.
23. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении М., 2002. 286с.
24. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов. М., 1975. 342с.
25. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л.: Наука, 1980. 222с.
26. Почвенный покров и земельные ресурсы Российской Федерации / Под ред. Л.Л.Шишова, Н.В.Комова, А.З.Родина, В.М.Фридланда. М., 2001. 399с.
27. Почвоведение: аспекты, проблемы, решения. / отв. ред. В.А.Рожков. М., 2003. 620 с.
28. Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги. Ред.Н.Г.Федорец. М.: Наука, 2006. 287с.
29. Регуляторная роль почвы в функционировании таежных экосистем / Отв. ред. Г.В.Добровольский. М., 2002.364с.
30. Розанов А.Б., Розанов Б.Г. Экологические последствия антропогенных изменений почв. Итоги науки и техники, сер. почвоведение и агрохимия, т. 7, Изд. ВИНТИ, 1990. 156с.
31. Самофалова И.А. Лабораторно-практические занятия по химическому анализу почв: учебное пособие / И.А. Самофалова, Ю.А. Рогизная; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. Пермь, 2013. 133 с.
32. Самофалова, И.А. Химический состав почв и почвообразующих пород: учебное пособие. Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. 132 с.
33. Титов А. Ф., Таланова В. В., Казнина Н. М. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2011. 77 с.
34. Федорец Н.Г., Бахмет О.Н.Экологические особенности трансформации углерода и азота в лесных почва. Петрозаводск, 2003. 240с.
35. Федорец Н.Г., Бахмет О.Н., Медведева М.В., Ахметова Г.В., Новиков С.Г., Ткаченко Ю.Н., Солодовников А.Н. Тяжелые металлы в почвах Карелии / Отв. ред. Ахметова Г.В. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. 222 с.
36. Федорец. Н.Г., Бахмет О.Н., Солодовников А.Н., Морозов А.К. Почвы Карелии: геохимический атлас. М.: Наука. 2008. 47с.
37. Элементарные почвообразовательные процессы. Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. М.: Наука. 1992. 186с.
38. Яшин И.М., Раскатов В.А., Шишов Л.Л. Водная миграция химических элементов в почвенном покрове. М., 2003. 316 с.
39. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. 4th Edition. Boca Raton, FL: Crc Press, 2010. 548 с.
40. Nutrient Acquisition by Plants:An Ecological Perspective.Ecological Studies,Vol. 181. H.BassiriRad (Ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2005. 347 p.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронный ресурс научной библиотеки КарНЦ РАН

[режим доступа: <http://library.krc.karelia.ru/>]

Электронная научная библиотека eLIBRARY.RU

[режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>]

Электронная библиотека ОБН РАН

[режим доступа: <http://www.sevin.ru/library/>]

Библиотека по естественным наукам РАН

[режим доступа: <http://www.benran.ru/>]

Электронная научная библиотека Wiley Online Library

[режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/>]

Электронная научная библиотека издательства Springer

[режим доступа: <http://www.springer.com/gp/>]

Электронная научная библиотека издательства Elsevier

[режим доступа: <http://www.elsevier.com/>]

Библиографическая и реферативная база данных Scopus

[режим доступа: <http://www.scopus.com/>]

Национальная библиотека Республики Карелия

[режим доступа: <http://library.karelia.ru/>]

13. Материально-техническое обеспечение

Персональный компьютер с выходом в Интернет.

Принтер.

Многофункциональное устройство.

Лаборатория с набором приборов, лабораторной посуды и химических реактивов для выполнения лабораторных работ, кабинеты оснащены вытяжными шкафами.

Приборы для измельчения почвенных образцов, наборы сит для механического анализа почв.

Весы аналитические RV 214, Ohaus.

Перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ 01.

Печь лабораторная С НОЛ 8,2/100.

Весы лабораторные РА2102, Ohaus.

pH /mИ/С - метр стационарный РН 211, Hanna.

Шкаф сушильный ИТ-4610.

Атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-6800 (Shimadzu, Япония).

Атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-7000F (Shimadzu, Япония).

Микроволновая система пробоподготовки Speedwave four (Berghof, Германия).

Корзинский научный стационар создан в 1961 г. Основные направления исследований: изучение пространственной variability ряда свойств почв (гумуса, физической глины, кислотности) и их газового состава, влияния экологических условий на ход сукцессий луговых агроценозов; На стационаре осуществляется подготовка аспирантов по профилю «Почвоведение».

14. Перечень лицензионного программного обеспечения

MS Windows Professional XP, Лицензионное соглашение 45375064, Договор №

10532/SPB19 от 27.03.2009г. Платежное поручение № 379 от 13.04.2009.

Пакет MS Office Professional 2007 Лицензионное соглашение 45375064, Договор № 10532/SPB19 от 27.03.2009г. Платежное поручение №379 от 13.04.2009.

Программа ABBYY FineReader 10 Corporate Edition серийный номер FCRC-1000-0000-9519-0829-2072, Договор № 1648-SPB19 от 8.09.2009г. Платежное поручение №69697 от 18.11.2009.

Программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Серийный номер 17E0-000451-46764E57, Договор № 51622/СПБ3971 от 20.04.2015г. Платежное поручение №403694 от 17.11.2015.

Программа Statistica 10. Серийный номер AXAR311G191026FA-R Договор № 5244/СПБ2414 от 30.09.2011г Платежное поручение №3991849 от 15.10.2015.

16. Критерии оценивания для итогового контроля

Результаты кандидатского экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка выставляется по следующим основаниям:

Оценка «отлично» – ответ построен логично, в соответствии с планом, показано максимально глубокое знание универсальных, общепрофессиональных и профессиональных вопросов, терминов, категорий, понятий, гипотез, концепций и теорий, установлены содержательные межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры, обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны содержательные выводы, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка «хорошо» – ответ построен в соответствии с планом, представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование не достаточно полно. Установлены межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа и обобщения информации, ответ недостаточно подкреплён примерами. Выводы правильны, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка «удовлетворительно» – ответ построен не достаточно логично, план ответа соблюдается непоследовательно, недостаточно раскрыты профессиональные знания. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы, не подкреплены примерами. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны выводы, продемонстрировано только знание основной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» – ответ построен не логично, план ответа соблюдается непоследовательно, не раскрыты профессиональные знания и умения. Научное обоснование вопросов подменено рассуждениями дилетантского характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей и грубых ошибок. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделанные выводы поверхностны или неверны, не продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.