



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова»  
(ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)**

**УТВЕРЖДЕНА**

**И.о. проректора по учебной  
и воспитательной работе,  
молодежной политике**



**ПРОГРАММА**  
кандидатского экзамена  
по дисциплине «Почвоведение»

Пермь, 2023

Программа предназначена для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Почвоведение».

Разработчики:

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой почвоведения

Васильев Андрей Алексеевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения

Самофалова Ираида Алексеевна

Рассмотрена на заседании кафедры почвоведения.

Протокол от «11» апреля 2023 г. № 14.

Одобрена Методической комиссией факультета почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения.

Протокол от «18» апреля 2023 г. № 10.

© ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, 2023

© Васильев А.А., 2023

© Самофалова И.А., 2023

## Введение

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

На кандидатском экзамене аспирант (лицо, прикрепленное для сдачи кандидатского экзамена) должен продемонстрировать умение пользоваться знаниями и умениями, приобретенными в ходе освоения дисциплины.

Целью экзамена является контроль глубины профессиональных знаний, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Кандидатский экзамен по дисциплине «Почвоведение» проводится в форме устного экзамена по заранее разработанным билетам. Каждый билет включает в себя 3 вопроса. Ответ на вопросы билета в обязательном порядке составляется в письменном виде в форме тезисов и впоследствии сдается в отдел аспирантуры вместе с протоколом сдачи кандидатского экзамена. Устный ответ осуществляется в виде самостоятельного изложения материала. После устного ответа председатель, заместитель председателя и члены экзаменационной комиссии вправе задать отвечающему уточняющие вопросы к билету. При необходимости задаются дополнительные вопросы сверх билета в рамках программы кандидатского экзамена.

### Перечень примерных вопросов для сдачи кандидатского экзамена

1. Понятие о почве как самостоятельном естественно-историческом теле, биокосной системе.
2. Структура почвоведения и его место в системе наук. Дифференциация почвоведения на отдельные отрасли и их взаимосвязь. Роль почвоведения в решении экологических проблем и проблем обеспечения населения продовольствием.
3. Основные периоды в истории почвоведения.
4. В.В. Докучаев и его роль в становлении и развитии почвоведения. Выдающиеся ученики и последователи Докучаева – Сибирцев, Высоцкий, Морозов, Глинка, Вернадский.
5. Роль Московского, Санкт-Петербургского университетов, Тимирязевской сельскохозяйственной академии в развитии почвоведения.
6. Современные задачи почвоведения. Российское общество почвоведов, его съезды и их задачи.
7. Развитие почвоведения за рубежом. Международное общество почвоведов, его конгрессы.
8. Минеральная часть почв.
9. Органическое вещество почв.

10. Вода в почве. Почвенный раствор. Формы воды в почве. Почвенно-гидрологические константы.
11. Почвенный воздух. Формы почвенного воздуха. Воздушно-физические свойства почв.
12. Химический состав почв.
13. Поглонительная способность почв. Виды поглонительной способности почв.
14. Кислотность и щелочность почв.
15. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
16. Тепловые свойства почв. Основные теплофизические характеристики почв. Теплообмен в почвах. Температурный режим и его влияние на почвообразование. Тепловой баланс почв. Мерзлотные явления в почвах.
17. Физико-механические свойства почв. Реологические свойства почв. Сопротивление почвы сдвигу, сдавливанию и расклиниванию. Пластичность, липкость почвы. Значение физико-механических свойств для обработки почвы.
18. Радиоактивность почв. Естественные радиоактивные изотопы в почвах, их распространение. Использование радиоактивных изотопов в почвенных исследованиях. Радиоактивное загрязнение почв.
19. Уровни структурной организации почв. Понятие об иерархических уровнях структурной организации почв: атомарный, молекулярно-ионный, элементарных почвенных частиц, почвенных агрегатов, горизонтов, почвенного покрова.
20. Гранулометрический состав почв, его влияние на почвообразование и свойства почв. Состав и свойства гранулометрических элементов. Классификация гранулометрических элементов по размеру. Классификация почв по гранулометрическому составу.
21. Структура почв. Факторы агрегирования почвенной массы. Систематика почвенной структуры и ее диагностическое значение. Плотность почвы, плотность твердой фазы почвы. Пористость почв. Общая и дифференциальная пористость.
22. Новообразования и включения почв. Генезис почвенных новообразований. Систематика новообразований по их морфологии, вещественному составу и генезису. Диагностическое значение новообразований. Почвенные включения.
23. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов.
24. Органогенные горизонты: торфяной, подстилка, гумусовый, перегнойный, дернина, пахотный.
25. Элювиальные горизонты: подзолистый, лессивированный, осолоделый, элювиальноглеевый, сегрегированный.
26. Иллювиальные горизонты: глинисто-иллювиальный, железисто-иллювиальный, гумусово-иллювиальный, альфегумусовый, солонцовый.
27. Метаморфические горизонты: сиаллитно-метаморфический, ферраллитнометаморфический.

28. Гидрогенно-аккумулятивные горизонты: солевой, гипсовый, карбонатный, железистый, конкреционный, кремнистый.
29. Глеевый горизонт.
30. Сложение и состав разных горизонтов. Диагностика почвенных горизонтов. Понятие о диагностических горизонтах. Диагностические горизонты Почвенной таксономии США, Мировой базы почвенных ресурсов (WRB), Классификации и диагностики почв России.
31. Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили). Сложное строение (реликтовый, многочленный, полициклический, нарушенный, мозаичный профили).
32. Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-элювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный. Характер распределения главных компонентов (гумус, ил, карбонаты) в профиле основных типов почв.
33. Общая схема почвообразования. Стадийность почвообразования. Баланс вещества в почвообразовании. Почвообразовательные микропроцессы (по А.А. Роде). Элементарные почвенные процессы. Комплект и комплекс ЭПП.
34. Биогенно-аккумулятивные процессы: торфообразование и гумификация, их сущность и проявление в разных природных условиях.
35. Гидрогенно-аккумулятивные процессы: засоление, гидрогенное накопление гипса, карбонатов, железа (руднение). Миграция карбонатов. Факторы миграции. Карбонатно-кальциевое равновесие.
36. Метаморфические процессы: метаморфическое оглинивание, оглеение.
37. Элювиальные процессы: оподзоливание (история изучения, современные взгляды), лессивирование, альфегумусовый процесс, элювиально-глеевый процесс, осолодение.
38. Иллювиально-аккумулятивные процессы: гумусово-иллювиальный, железисто-иллювиальный, глинисто-иллювиальный, солонцовый.
39. Эволюция почв. Учение о почвообразовательных процессах как основа для изучения эволюции почв. Изменчивость и развитие почв. Цикличность почвообразования. Обратимость и необратимость почвообразовательных процессов. Причины и скорость эволюции почв и почвенного покрова. Методы изучения эволюции и возраста почв. Реликтовые признаки в почвах.
40. Антропогенное почвообразование. Деграция почв. Отличительные особенности культурной (антропогенной) эволюции почв. Деграция почв, ее масштабы и формы.
41. Эрозия почв (водная, ветровая, ирригационная). Природные факторы развития эрозионных процессов. Мероприятия по борьбе с эрозией. Классификация почв по степени эродированности. Промышленная эрозия почв.

42. Физическая деградация почв. Переуплотнение. Потеря гумуса. Причины, последствия и масштабы проявления. Изменение почв на орошаемых территориях.
43. Вторичное засоление и осолонцевание. Экологические последствия.
44. Химическое загрязнение почв. Устойчивость почв и ее оценка.
45. Водный режим почв. Водный баланс и его составляющие. Типы водного режима. Водообеспеченность почвообразования в разных климатических зонах. Движение воды в насыщенной и ненасыщенной влагой почве. Методы изучения водно-физических свойств, водного режима и влажности почв.
46. Воздушный режим почв. Тепловой режим почв. Основные теплофизические характеристики. Влияние рельефа, почвообразующей породы и растительности на водный и температурный режимы почв.
47. Понятие о плодородии почв. Виды плодородия почв. Факторы плодородия почв. Оценка плодородия. Изменение плодородия почв в процессе их сельскохозяйственного использования. Оптимальные параметры агрохимических свойств почв. Питание растений важнейшими биофильными элементами, включая микроэлементы. Органические и минеральные удобрения, их трансформация в разных почвах.
48. Факторы почвообразования. В.В. Докучаев и учение о факторах почвообразования. Взаимосвязь и взаимообусловленность факторов почвообразования. Деятельность человека как фактор почвообразования.
49. Климат. Роль солнечной радиации в почвообразовании. Радиационный баланс. Планетарные термические пояса. Роль атмосферных осадков в почвообразовании. Испаряемость. Коэффициент увлажнения. Совместное влияние атмосферных осадков и тепла. Радиационный индекс сухости. Биогидротермический потенциал. Понятие о микроклимате. Роль человека в изменении климата.
50. Почвообразующие породы. Роль горных пород в почвообразовании. Влияние породы на гранулометрический и химический состав почв, физические и физико-химические свойства, скорость почвообразования. Рельеф. Прямая и косвенная роль рельефа в почвообразовании. Понятие о макро-, мезо- и микрорельефе.
51. Биологический фактор. Значение живого вещества в почвообразовании. Сущность биологического круговорота. Роль растений в почвообразовании. Зональность растительного покрова. Особенности распределения запасов и структуры фитомассы суши. Биологическая продуктивность и биологический круговорот в основных ландшафтах суши. Особенности почвообразования под лесной и травяной растительностью. Химический состав растений и почвообразование. Роль животных в почвообразовании. Роль микроорганизмов. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении биологического круговорота.
52. Время. Абсолютный и относительный возраст почв. Понятия «почва-память» и «почва-момент». Молодые и зрелые почвы.

53. Биогеохимический круговорот. Основные показатели и характеристики. Биогеоценоз как основная структурная единица биосферы. Строение и функции разных биогеоценозов. Основные закономерности миграции элементов в ландшафтах. Виды миграции (биогенная механическая, физико-химическая). Геохимические барьеры, их классификация.
54. Геохимические ландшафты. Типы баланса веществ в ландшафтах суши. Баланс веществ в почвообразовании и его составляющие. Роль биоклиматических условий и геохимического сопряжения почв в балансе веществ. Понятие о почвенной катене, ее особенности в разных биоклиматических условиях. Изменение баланса почвообразования при сельскохозяйственном использовании почв.
55. Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв.
56. Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах. Тип почв – основная таксономическая единица систематики почв. Таксономические единицы подтипового уровня: подтип, род, вид, подвид, разновидность, разряд. Таксономические единицы Почвенной таксономии США, Мировой базы почвенных ресурсов (WRB), Классификации и диагностики почв России.
57. Номенклатура почв. Теоретическое и практическое значение номенклатуры почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных классификаций. Международная номенклатура почв.
58. Диагностика почв. Принципы диагностики почв: профильный метод, комплексный подход, сравнительно-географический анализ, оценка режимов почвообразования. Диагностические признаки почв. Концепция диагностических горизонтов.
59. Классификация почв. Различные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные классификации почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева, К.Д. Глинки. Экологогинетическая система М.А. Глазовской. Историко-генетическая система В.А. Ковды. Базовая классификационная схема Б.Г. Розанова. Классификация почв России. Почвенная таксономия США. Мировая реферативная база почвенных ресурсов. Современное состояние и проблемы классификации почв.
60. Маломощные почвы со слаборазвитым профилем: слаборазвитые, литоземы, органо-аккумулятивные. Проявление первичного почвообразования на земной поверхности. Роль микроорганизмов и низших растений в первичном почвообразовании. Распространение и свойства слаборазвитых почв. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах. Слаборазвитые каменистые, песчаные, суглинистые и глинистые почвы. Серогумусовые, темногумусовые и перегнойные почвы.
61. Криогенные почвы: криоземы, криометаморфические, криотурбированные. Криогенез и его проявление в почвообразовании. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания,

биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Мерзлотная аккумуляция солей, карбонатов, железа. Распространение криогенных почв. Особенности криогенных почв.

62. Гидроморфные почвы: глеевые и гидрометаморфические. Понятие о гидрометаморфизме почв. Возникновение гидроморфизма. Грунтовое, внутрипочвенное и поверхностное избыточное увлажнение почв; кратковременное, сезонное и постоянное переувлажнение почв. Оглеение почв. Глей, его виды и проявление в разных почвах. Окислительно-восстановительная обстановка в гидроморфных почвах. Распространение гидроморфных почв. Общие признаки и свойства гидроморфных почв.

63. Альфегумусовые почвы: подбуры и подзолы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

64. Текстурно-дифференцированные почвы: подзолистые, серые, солоди. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования и мелиорации.

65. Структурно-метаморфические почвы: буроземы и коричневые. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

66. Аккумулятивно-гумусовые почвы: черноземы, черноземовидные, темные слитые. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Типы черноземов: черноземы глинисто-иллювиальные, черноземы, черноземы текстурно-карбонатные. Орошение черноземов.

67. Галоморфные (засоленные) почвы – солончаки. Происхождение и аккумуляция солей в почвах. Распространение и провинции. соленакопления. Засоление почв. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Солончаковатые и солончаковые почвы. Распространение и условия образования солончаков, особенности биологического круговорота веществ, особенности водного режима. Систематика, диагностика, свойства, генезис солончаков. Солончаки гидроморфные и автоморфные. Особенности сельскохозяйственного использования и мелиорации. Вторичное засоление почв при орошении и борьба с ним.

68. Щелочно-глинисто-дифференцированные почвы – солонцы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация. Солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.



69. Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы: каштановые, бурые аридные, серо-бурые, сероземы. Распространение и условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования, орошение. Типы пустынь, их распространение, ландшафтные особенности. Каменистые, песчаные, глинистые пустыни.

70. Ферриаллитные и ферраллитные почвы: желтоземы, подзолисто-желтоземные почвы, красно-бурые почвы саванн, красноземы. Распространение и условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

71. Синлитогенные почвы. Аллювиальные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Дифференциация условий почвообразования в поймах. Систематика аллювиальных почв и ее связь с дифференциацией поймы. Почвы прирусловой поймы – аллювиальные серогумусовые, аллювиальные темногумусовые. Почвы центральной поймы – аллювиальные серогумусовые глеевые, аллювиальные темногумусовые глеевые (гидрометаморфические). Почвы притеррасной поймы – аллювиальные перегнойно-глеевые, аллювиальные торфяно-глеевые. Диагностика, генезис, свойства, особенности сельскохозяйственного использования аллювиальных почв. Особенности аллювиальных почв в разных природных зонах. Вулканические почвы. Распространение вулканических почв. Особенности почвообразования на пирокластических породах. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв.

72. Органогенные почвы. Разнообразие почв с органогенным (торфяным) горизонтом. Торфяные почвы: торфяные олиготрофные (верховые), торфяные эутрофные (низинные), сухоторфяные. Распространение болот в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Гидрологическая роль болот. Заболачивание почв. Верховые и низинные болота. Особенности биологического круговорота веществ, водный, тепловой, воздушный и окислительно-восстановительный режимы в болотах разных типов. Торфообразование и торфонакопление в болотах разных типов. Использование и мелиорация торфяных почв.

73. Географические закономерности факторов и процессов почвообразования. Общие закономерности географического распространения почв (биоклиматические, литолого-геоморфологические, историко-геологические). Широтная зональность и высотная поясность почв.

74. Учение о структуре почвенного покрова (уровни организации почвенного покрова, почвенные комбинации и их география).

75. Почвенно-географическое районирование (принципы, таксономия, карты, научное и практическое значение).

76. Почвенный покров Российской Федерации. Главные почвенно-географические закономерности на территории РФ.
77. Почвенный покров земного шара. Почвенный покров Европы, Азии, Африки, Австралии, Северной и Южной Америки в связи с особенностями природной обстановки.
78. Почвенный покров Нечерноземной зоны, Пермского края.

## Содержание разделов и тем кандидатского экзамена по дисциплине «Почвоведение»

### 1. Почва и ее свойства

#### 1.1. «Введение»

Понятие о почве как самостоятельном естественно-историческом теле, биокосной системе. Место и роль (функции) почвы в биосфере. Почва как среда обитания организмов (механическая опора, жизненное пространство, жилище и убежище, источник влаги и элементов питания). Почва как необходимое звено и регулятор биогеохимических циклов элементов (аккумуляция и трансформация вещества и энергии, аккумуляция органического вещества, регулирование состава гидросферы и атмосферы).

Структура почвоведения и его место в системе наук. Дифференциация почвоведения на отдельные отрасли и их взаимосвязь. Роль почвоведения в решении экологических проблем и проблем обеспечения населения продовольствием.

#### 1.2. «История почвоведения»

Основные периоды в истории почвоведения. Вклад М.В. Ломоносова в развитие знаний о почвах. Роль Вольного экономического общества в изучении почв России. Зарождение картографии почв в связи с кадастровыми работами XIX века.

В.В. Докучаев и его роль в становлении и развитии почвоведения. Выдающиеся ученики и последователи Докучаева – Сибирцев, Высоцкий, Морозов, Глинка, Вернадский.

Роль Московского, Санкт-Петербургского университетов, Тимирязевской сельскохозяйственной академии в развитии почвоведения. Вклад Костычева, Гедройца, Вильямса, Прасолова, Геммерлинга, Захарова, Тюрина, Ковды и других ученых в развитие разных направлений почвоведения.

Современные задачи почвоведения. Российское общество почвоведов, его съезды и их задачи.

Развитие почвоведения за рубежом. Международное общество почвоведов, его конгрессы.

#### 1.3. «Главные компоненты почвы»

Минеральная часть почв. Минералы, слагающие твердую фазу почв. Первичные минералы, их основные группы. Роль первичных минералов в процессах выветривания и почвообразования. Вторичные минералы: соли,

оксиды и гидроксиды, аллофаны, глинистые минералы. Строение кристаллических решеток и кристаллохимическая классификация глинистых минералов (минералы групп каолинита, слюд и гидрослюд, монтмориллонита, хлоритов) Смешанно-слоиные минералы. Трансформация глинистых минералов при почвообразовании. Свойства почв, определяемые глинистыми минералами. Методы минералогических исследований в почвоведении.

Органическое вещество почв. Компоненты органического вещества почв и их номенклатура. Источники органического вещества почв. Понятие о минерализации и гумификации. Гипотезы гумификации. Влияние внешних условий на процессы трансформации органического вещества. Специфические и неспецифические соединения почвенного гумуса. Основные группы гумусовых веществ: гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумин, их особенности и роль в почвообразовании. Групповой и фракционный состав гумуса. Понятие о гумусном состоянии почв, его основные показатели. Период биологической активности и степень насыщенности основаниями как факторы, определяющие гумусное состояние почв. Влияние гумуса на физические и химические свойства почв. Географические закономерности гумусообразования.

Вода в почве. Почвенный раствор. Формы воды в почве. Почвенно-гидрологические константы. Понятие о термодинамическом потенциале почвенной влаги. Полный потенциал влаги и его составляющие. Основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Водные свойства почвы (влагоемкость, водопроницаемость). Почвенный раствор. Состав почвенного раствора, его кислотность и щелочность. Осмотическое давление почвенного раствора. Зависимость состава и свойств почвенного раствора от внешних условий. Роль почвенного раствора в жизни растений. Состав раствора основных типов почв.

Почвенный воздух. Формы почвенного воздуха. Воздушно-физические свойства почв. Состав почвенного воздуха и факторы, его определяющие. Динамика почвенного воздуха (кислорода и диоксида углерода в его составе). Газообмен почвы с атмосферой. Конвективный и диффузионный перенос газов в почвах. Дыхание почв.

#### 1.4. «Химический состав и свойства почв»

Химический состав почв. Соединения кремния, алюминия, железа, азота, фосфора, серы, щелочных и щелочноземельных элементов в почвах. Их трансформация и миграция.

Поглотительная способность почв. Виды поглотительной способности почв. Почвенный поглощающий комплекс. Обменные катионы и анионы. Емкость катионного обмена почв (реальная, стандартная, дифференциальная). Связь с гранулометрическим и минералогическим составом, с органическим веществом почв. Состав обменных катионов и емкость катионного обмена основных типов почв. Закономерности катионного и анионного обмена в почвах. Почвы насыщенные и ненасыщенные основаниями. Роль поглотительной способности почв в процессах почвообразования и

формировании почвенного плодородия. Использование параметров ионообменной способности в систематике почв.

Кислотность и щелочность почв. Актуальная и потенциальная почвенная кислотность. Обменная и гидролитическая кислотность. Роль алюминия в формировании почвенной кислотности. Щелочность почв. Буферность почв.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Окислительно-восстановительные реакции и процессы в почвах. Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Окислительно-восстановительные системы почв. Факторы, определяющие окислительно-восстановительный потенциал почв. Влияние ОВП на соединения железа, марганца, серы, азота, углерода. Типы окислительно-восстановительной обстановки почв. Типы окислительно-восстановительных режимов почв. Гетерогенность окислительно-восстановительного состояния почв и динамика ОВП. Зоны развития устойчивых окислительных, восстановительных режимов, зоны неустойчивого ОВ состояния. Почвенные процессы, определяемые ОВ обстановкой.

Тепловые свойства почв. Основные теплофизические характеристики почв. Теплообмен в почвах. Температурный режим и его влияние на почвообразование. Тепловой баланс почв. Мерзлотные явления в почвах.

Физико-механические свойства почв. Реологические свойства почв. Сопротивление почвы сдвигу, сдавливанию и расклиниванию. Пластичность, липкость почвы. Значение физико-механических свойств для обработки почвы.

Радиоактивность почв. Естественные радиоактивные изотопы в почвах, их распространение. Использование радиоактивных изотопов в почвенных исследованиях. Радиоактивное загрязнение почв.

#### 1.5. «Уровни структурной организации почв»

Понятие об иерархических уровнях структурной организации почв: атомарный, молекулярно-ионный, элементарных почвенных частиц, почвенных агрегатов, горизонтов, почвенного покрова.

#### 1.6. «Сложение почв»

Гранулометрический состав почв, его влияние на почвообразование и свойства почв. Состав и свойства гранулометрических элементов. Классификация гранулометрических элементов по размеру. Классификация почв по гранулометрическому составу.

Структура почв. Факторы агрегирования почвенной массы. Систематика почвенной структуры и ее диагностическое значение. Плотность почвы, плотность твердой фазы почвы. Пористость почв. Общая и дифференциальная пористость.

Новообразования и включения почв. Генезис почвенных новообразований. Систематика новообразований по их морфологии, вещественному составу и генезису. Диагностическое значение новообразований. Почвенные включения.

#### 1.7. «Почвенный горизонт»

Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов.

Органогенные горизонты: торфяной, подстилка, гумусовый, перегнойный, дернина, пахотный.

Элювиальные горизонты: подзолистый, лессивированный, осолоделый, элювиальноглеевый, сегрегированный.

Иллювиальные горизонты: глинисто-иллювиальный, железисто-иллювиальный, гумусово-иллювиальный, альфегумусовый, солонцовый.

Метаморфические горизонты: сиаллитно-метаморфический, ферраллитнометаморфический.

Гидрогенно-аккумулятивные горизонты: солевой, гипсовый, карбонатный, ожелезненный, конкреционный, кремнеземный.

Глеевый горизонт.

Сложение и состав разных горизонтов. Диагностика почвенных горизонтов. Понятие о диагностических горизонтах. Диагностические горизонты Почвенной таксономии США, Мировой базы почвенных ресурсов (WRB), Классификации и диагностики почв России.

#### 1.8. «Почвенный профиль»

Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили). Сложное строение (реликтовый, многочленный, полициклический, нарушенный, мозаичный профили).

Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-элювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный. Характер распределения главных компонентов (гумус, ил, карбонаты) в профиле основных типов почв.

#### 1.9. «Почвообразовательный процесс»

Общая схема почвообразования. Стадийность почвообразования. Баланс вещества в почвообразовании. Почвообразовательные микропроцессы (по А.А. Роде). Элементарные почвенные процессы. Комплект и комплекс ЭПП.

Биогенно-аккумулятивные процессы: торфообразование и гумификация, их сущность и проявление в разных природных условиях.

Гидрогенно-аккумулятивные процессы: засоление, гидрогенное накопление гипса, карбонатов, железа (руднение). Миграция карбонатов. Факторы миграции. Карбонатно-кальциевое равновесие.

Метаморфические процессы: метаморфическое оглинивание, оглеение.

Элювиальные процессы: оподзоливание (история изучения, современные взгляды), лессивирование, альфегумусовый процесс, элювиально-глеевый процесс, осолодение.

Иллювиально-аккумулятивные процессы: гумусово-иллювиальный, железисто-иллювиальный, глинисто-иллювиальный, солонцовый.

Эволюция почв. Учение о почвообразовательных процессах как основа для изучения эволюции почв. Изменчивость и развитие почв. Цикличность почвообразования. Обратимость и необратимость почвообразовательных процессов. Причины и скорость эволюции почв и почвенного покрова. Методы изучения эволюции и возраста почв. Реликтовые признаки в почвах.

Антропогенное почвообразование. Деградация почв. Отличительные особенности культурной (антропогенной) эволюции почв. Деградация почв, ее масштабы и формы.

Эрозия почв (водная, ветровая, ирригационная). Природные факторы развития эрозионных процессов. Мероприятия по борьбе с эрозией. Классификация почв по степени эродированности. Промышленная эрозия почв.

Физическая деградация почв. Переуплотнение. Потеря гумуса. Причины, последствия и масштабы проявления. Изменение почв на орошаемых территориях.

Вторичное засоление и осолонцевание. Экологические последствия.

Химическое загрязнение почв. Устойчивость почв и ее оценка.

#### 1.10. «Режимы почвообразования»

Водный режим почв. Водный баланс и его составляющие. Типы водного режима. Водообеспеченность почвообразования в разных климатических зонах. Движение воды в насыщенной и ненасыщенной влагой почве. Методы изучения водно-физических свойств, водного режима и влажности почв.

Воздушный режим почв. Тепловой режим почв. Основные теплофизические характеристики. Влияние рельефа, почвообразующей породы и растительности на водный и температурный режимы почв.

#### 1.11. «Плодородие почв»

Понятие о плодородии почв. Виды плодородия почв. Факторы плодородия почв. Оценка плодородия. Изменение плодородия почв в процессе их сельскохозяйственного использования. Оптимальные параметры агрохимических свойств почв. Питание растений важнейшими биофильными элементами, включая микроэлементы. Органические и минеральные удобрения, их трансформация в разных почвах.

#### 1.12. «Почва как компонент биогеоценоза и биосферы»

Факторы почвообразования. В.В. Докучаев и учение о факторах почвообразования. Взаимосвязь и взаимообусловленность факторов почвообразования. Деятельность человека как фактор почвообразования.

Климат. Роль солнечной радиации в почвообразовании. Радиационный баланс. Планетарные термические пояса. Роль атмосферных осадков в почвообразовании. Испаряемость. Коэффициент увлажнения. Совместное влияние атмосферных осадков и тепла. Радиационный индекс сухости. Биогидротермический потенциал. Понятие о микроклимате. Роль человека в изменении климата.

Почвообразующие породы. Роль горных пород в почвообразовании. Влияние породы на гранулометрический и химический состав почв, физические и физико-химические свойства, скорость почвообразования.

Рельеф. Прямая и косвенная роль рельефа в почвообразовании. Понятие о макро-, мезо- и микрорельефе.

Биологический фактор. Значение живого вещества в почвообразовании. Сущность биологического круговорота. Роль растений в почвообразовании. Зональность растительного покрова. Особенности распределения запасов и структуры фитомассы суши. Биологическая продуктивность и биологический круговорот в основных ландшафтах суши. Особенности почвообразования под лесной и травяной растительностью. Химический состав растений и почвообразование. Роль животных в почвообразовании. Роль микроорганизмов. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении биологического круговорота.

Время. Абсолютный и относительный возраст почв. Понятия «почва-память» и «почва-момент». Молодые и зрелые почвы.

Биогеохимический круговорот. Основные показатели и характеристики. Биогеоценоз как основная структурная единица биосферы. Строение и функции разных биогеоценозов. Основные закономерности миграции элементов в ландшафтах. Виды миграции (биогенная механическая, физико-химическая). Геохимические барьеры, их классификация.

Геохимические ландшафты. Типы баланса веществ в ландшафтах суши. Баланс веществ в почвообразовании и его составляющие. Роль биоклиматических условий и геохимического сопряжения почв в балансе веществ. Понятие о почвенной катене, ее особенности в разных биоклиматических условиях. Изменение баланса почвообразования при сельскохозяйственном использовании почв.

## ***2. Типы почв и их систематика***

### ***2.1. «Систематика почв»***

Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв.

Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах. Тип почв – основная таксономическая единица систематики почв. Таксономические единицы подтипового уровня: подтип, род, вид, подвид, разновидность, разряд. Таксономические единицы Почвенной таксономии США, Мировой базы почвенных ресурсов (WRB), Классификации и диагностики почв России.

Номенклатура почв. Теоретическое и практическое значение номенклатуры почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных классификаций. Международная номенклатура почв.

Диагностика почв. Принципы диагностики почв: профильный метод, комплексный подход, сравнительно-географический анализ, оценка режимов почвообразования. Диагностические признаки почв. Концепция диагностических горизонтов.

Классификация почв. Различные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные

классификации почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева, К.Д. Глинки. Экологогинетическая система М.А. Глазовской. Историко-генетическая система В.А. Ковды. Базовая классификационная схема Б.Г. Розанова. Классификация почв России. Почвенная таксономия США. Мировая реферативная база почвенных ресурсов. Современное состояние и проблемы классификации почв.

## 2.2. «Основные почвы»

### *Постлитогенные почвы.*

Маломощные почвы со слабо развитым профилем: слабо развитые, литоземы, органо-аккумулятивные. Проявление первичного почвообразования на земной поверхности. Роль микроорганизмов и низших растений в первичном почвообразовании. Распространение и свойства слабо развитых почв. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах. Слабо развитые каменистые, песчаные, суглинистые и глинистые почвы. Серогумусовые, темногумусовые и перегнойные почвы.

Криогенные \_\_\_\_\_ почвы: криоземы, криометаморфические, криотурбированные. Криогенез и его проявление в почвообразовании. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания, биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Мерзлотная аккумуляция солей, карбонатов, железа. Распространение криогенных почв. Особенности криогенных почв.

Гидроморфные почвы: глеевые и гидрометаморфические. Понятие о гидрометаморфизме почв. Возникновение гидроморфизма. Грунтовое, внутрипочвенное и поверхностное избыточное увлажнение почв; кратковременное, сезонное и постоянное переувлажнение почв. Оглеение почв. Глей, его виды и проявление в разных почвах. Окислительно-восстановительная обстановка в гидроморфных почвах. Распространение гидроморфных почв. Общие признаки и свойства гидроморфных почв.

Альфегумусовые почвы: подбуры и подзолы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

Текстурно-дифференцированные почвы: подзолистые, серые, солоди. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования и мелиорации.

Структурно-метаморфические почвы: буроземы и коричневые. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.



Аккумулятивно-гумусовые почвы: черноземы, черноземовидные, темные слитые. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Типы черноземов: черноземы глинисто-иллювиальные, черноземы, черноземы текстурно-карбонатные. Орошение черноземов.

Галоморфные (засоленные) почвы – солончаки. Происхождение и аккумуляция солей в почвах. Распространение и провинции. соленакопления. Засоление почв. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Солончаковатые и солончаковые почвы. Распространение и условия образования солончаков, особенности биологического круговорота веществ, особенности водного режима. Систематика, диагностика, свойства, генезис солончаков. Солончаки гидроморфные и автоморфные. Особенности сельскохозяйственного использования и мелиорации. Вторичное засоление почв при орошении и борьба с ним.

Щелочно-глинисто-дифференцированные почвы – солонцы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация. Солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.

Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы: каштановые, бурые аридные, серо-бурые, сероземы. Распространение и условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования, орошение. Типы пустынь, их распространение, ландшафтные особенности. Каменистые, песчаные, глинистые пустыни.

Ферриаллитные и ферраллитные почвы: желтоземы, подзолисто-желтоземные почвы, красно-бурые почвы саванн, красноземы. Распространение и условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

#### *Синлитогенные почвы*

Аллювиальные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Дифференциация условий почвообразования в поймах. Систематика аллювиальных почв и ее связь с дифференциацией поймы. Почвы прирусловой поймы – аллювиальные серогумусовые, аллювиальные темногумусовые. Почвы центральной поймы – аллювиальные серогумусовые глеевые, аллювиальные темногумусовые глеевые (гидрометаморфические). Почвы притеррасной поймы – аллювиальные перегнойно-глеевые, аллювиальные торфяно-глеевые. Диагностика, генезис, свойства, особенности сельскохозяйственного использования аллювиальных почв. Особенности аллювиальных почв в разных природных зонах.

Вулканические почвы. Распространение вулканических почв. Особенности почвообразования на пирокластических породах. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв.

Органогенные почвы. Разнообразие почв с органогенным (торфяным) горизонтом. Торфяные почвы: торфяные олиготрофные (верховые), торфяные эутрофные (низинные), сухоторфяные. Распространение болот в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Гидрологическая роль болот. Заболачивание почв. Верховые и низинные болота. Особенности биологического круговорота веществ, водный, тепловой, воздушный и окислительно-восстановительный режимы в болотах разных типов. Торфообразование и торфонакопление в болотах разных типов. Использование и мелиорация торфяных почв.

### **3. Географические закономерности почвообразования и распространения почв**

Географические закономерности факторов и процессов почвообразования. Общие закономерности географического распространения почв (биоклиматические, литолого-геоморфологические, историко-геологические). Широтная зональность и высотная поясность почв.

Учение о структуре почвенного покрова (уровни организации почвенного покрова, почвенные комбинации и их география).

Почвенно-географическое районирование (принципы, таксономия, карты, научное и практическое значение).

Почвенный покров Российской Федерации. Главные почвенно-географические закономерности на территории РФ.

Почвенный покров земного шара. Почвенный покров Европы, Азии, Африки, Австралии, Северной и Южной Америки в связи с особенностями природной обстановки.

Почвенный покров Нечерноземной зоны, Пермского края.

#### **Перечень основной и дополнительной литературы**

##### *Основная литература*

1. Математическое моделирование в классификации почвенных систем : учебное пособие / составитель Е. Г. Пивоварова ; редакция Г. Г. Морковкина. — Барнаул : АГАУ, 2020. — 71 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197217>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 229 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493258>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. // Лань : электронно-библиотечная система . — URL: <https://e.lanbook.com/book/183756>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
4. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211181>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
5. Уваров, Г. И. Экологические функции почв: учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212765>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
6. Чурагулова, З. С. Почвоведение. Основные методы аналитических работ : учебное пособие для вузов / З. С. Чурагулова, Э. В. Япарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208547>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

#### *Дополнительная литература*

1. Бобровский, М.В. Лесные почвы Европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования : монография / М. В. Бобровский ; ред. А. С. Комаров. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 359с.
2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 301 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489139>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3. Докучаев, В. В. Лекции о почвоведении. Избранные труды / В. В. Докучаев. — Москва : Юрайт, 2022. — 464 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492341>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
4. Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Н. С. Матюк, А. И. Беленков, М. А. Мазиров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211703>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
5. Национальный атлас почв Российской Федерации : ред. С. А. Шоба. — М. : Астрель: АСТ МОСКВА, 2011. — 631с.
6. Савич, В. И. Охрана почв : <учебник> / В. И. Савич, В. А. Седых, М. М. Гераськин. - Москва : Проспект, 2016. - 352с.

7. Савич, В.И. Инструментальные методы исследования почв как компонентов агрофитоценозов и экологической системы :<учебное пособие> / В. И. Савич, В. А. Раскатов. – Москва : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. – 228 с.
8. Самофалова, И. А. Агрогенетическая оценка почв России : учебное пособие\* / И. А. Самофалова ; рец.: Н. И. Добротворская, Н. М. Мудрых, Н. В. Флягина. – Пермь : Пермская ГСХА, 2011. – 166 с.
9. Стифеев, А. И. Система рационального использования и охрана земель : учебное пособие для вузов / А. И. Стифеев, Е. А. Бессонова, О. В. Никитина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171875>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
10. Почвоведение : учебник для университетов: в 2 частях. Часть 1. Почва и почвообразование / Г. Д. Белицина, В. Д. Васильевская, Л. А. Гришина [и др.] ; ред.: В. А. Ковда, Б. Г. Розанов. - Москва : Высшая школа, 1988. - 400 с.
11. Розанов, Б. Г. Морфология почв : учебник\* / Б. Г. Розанов; Ред. С. А. Аветян. - Москва : Академический Проект, 2004. - 431 с.
12. Классификация и диагностика почв СССР : справочное издание / сост. В. В. Егоров [и др.]. - Москва : Колос, 1977. - 224 с.
13. Классификация и диагностика почв России : научное издание / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова ; ред. Г. В. Добровольский. - Смоленск : Ойкумена, 2004. - 341 с.
14. Орлов, Д. С. Химия почв : учебник / Д. С. Орлов. - Москва : МГУ, 1985. - 376 с.
15. Шеин, Е. В. Курс физики почв : учебник\* / Е. В. Шеин. - Москва : Изд-во МГУ, 2005. - 430 с.
16. Минеев, В. Г. Агрохимия : учебник\* / В. Г. Минеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС ; Москва : МГУ, 2004. - 719 с.
17. Добровольский, Г. В. География почв : учебник\* / Г. В. Добровольский, И. С. Урусевская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГУ ; [Б. м.] : КолосС, 2004. - 458 с.
18. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв : учебник\* / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2004. - 351 с.
19. Витязев, В. Г. Общее земледелие : учебник\* / В. Г. Витязев, И. Б. Макаров. - Москва : Изд-во МГУ, 1991. - 288 с.
20. Шоба, С. А. Курс лекций по основам землепользования : учебное пособие\* / С. А. Шоба, И. О. Алябина. - Москва : НИА-Природа, 2006. - 277с.
21. Ковда, В. А. Основы учения о почвах. В 2-х книгах : монография. Кн. 2. Общая теория почвообразовательного процесса / В. А. Ковда ; ред. Г. В. Добровольский. - Москва : Наука, 1973. - 468 с.
22. Докучаев, В. В. Сочинения. Т. 3. Русский чернозем / В. В. Докучаев ; ред.: Л. И. Прасолов, Б. Б. Польшов. - Ленинград : Издательство Академии наук СССР, 1949. - 623 с.

23. Почвоведение : учебник для вузов / И. С. Кауричев, Н. П. Панов, Н. Н. Розов [и др.] ; ред. И. С. Кауричев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1989. - 719 с.
24. Геннадиев, А. Н. География почв с основами почвоведения : учебник\* / А. Н. Геннадиев, М. А. Глазовская. - Москва : Высшая школа, 2005. - 461 с.
25. Заславский, М. Н. Эрозиоведение : учебник\* / М. Н. Заславский . - Москва : Высшая школа, 1983. - 320 с.
26. Макеев, А. О. Поверхностные палеопочвы лессовых водоразделов Русской равнины : монография / А. О. Макеев ; ред. Г. В. Добровольский. - Москва : Молнет, 2012. - 259 с.
27. Розов, Н. Н. Почвенный покров мира (почвенно-биоклиматические области мира и их агроэкологическая характеристика) : учебное пособие / Н. Н. Розов, М. Н. Строганова ; ред. Г. В. Добровольский. - Москва : МГУ, 1979. - 287 с.

*Периодические издания:*

Аграрная наука Евро-Северо-Востока, Аграрный вестник Урала, Агро XXI, Агрохимия, Вестник МГУ. Сер.17. Почвоведение, Вестник РАСХН, Доклады РАСХН, Известия ТСХА, Почвоведение, Почвоведение и Агрохимия. Реферативный журнал ВИНТИ, Летопись авторефератов диссертаций, Международный сельскохозяйственный журнал, Нива Поволжья, Пермский аграрный вестник, Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронный каталог библиотеки Пермского ГАТУ : базы данных, содержащие сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд Научной библиотеки Пермского ГАТУ. – URL: <https://pgsha.ru/generalinfo/library/webirbis/>.
2. Электронная библиотека / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова. – URL: <https://pgsha.ru/generalinfo/library/elib/>.
3. ConsultantPlus (КонсультантПлюс) : компьютерная справочно-правовая система. – URL: <https://www.consultant.ru/>. – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Доступ из корпусов ПГАТУ.
4. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
6. Юрайт : электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
7. Сетевая электронная библиотека (СЭБ). – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. **Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ:** <https://cnshb.ru/>. – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Доступ из читальных залов НБ ПГАТУ.
9. Информационные услуги (периодика) ООО «ИВИС» : <https://eivis.ru>. – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
10. **Архив КОНТРАКТОВ на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам представлен на сайте Университета** (<https://pgsha.ru/generalinfo/library/accreditation/>).
11. Электронный ресурс научной библиотеки КарНЦ РАН [режим доступа: <http://library.krc.karelia.ru/>]
12. Электронная библиотека ОБН РАН [режим доступа: <http://www.sevin.ru/library/>]
13. Библиотека по естественным наукам РАН [режим доступа: <http://www.benran.ru/>]
14. Электронная научная библиотека Wiley Online Library [режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/>]
15. Электронная научная библиотека издательства Springer [режим доступа: <http://www.springer.com/gp/>]
16. Электронная научная библиотека издательства Elsevier [режим доступа: <http://www.elsevier.com/>]
17. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [режим доступа: <http://www.scopus.com/>]
18. Национальная библиотека Республики Карелия [режим доступа: <http://library.karelia.ru/>]
19. Электронные каталоги и БД - <http://webirbis.spsl.nsc.ru>
20. Виртуальная справочная служба ГПНТБ СО РАН
21. РГАУ-МСХА, библиотека [режим доступа: <http://www.library.timacad.ru/>]
22. Грандиозный список электронных библиотек в Интернете [режим доступа: <http://philologist.livejournal.com/7973356.html>]
23. Российская национальная библиотека [режим доступа: <http://www.nlr.ru>]
24. Российская государственная библиотека [режим доступа: <http://www.rsl.ru> или <http://dic.academic.ru>]
25. Свежие новости по естественным и гуманитарным наукам [режим доступа: <http://www.sci-lib.com/>]
26. Впервые в Сети - максимально полный индекс цитируемости российских ученых [режим доступа: <http://www.scientific.ru/>]

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА КАНДИДАТСКОМ ЭКЗАМЕНЕ

Оценка	Характеристики ответа
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экзаменуемый глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экзаменуемый усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экзаменуемый усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экзаменуемый не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений</li> </ul>

Кандидатский экзамен оценивается председателем, заместителем председателя и членами экзаменационной комиссии по пятибалльной шкале, далее экзаменуемому выставляется итоговая оценка от 2 до 5 баллов. Оценка выставляется простым большинством голосов членов экзаменационной комиссии. При равенстве голосов решающей считается оценка председателя.