





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 О.В. Нестерова
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института Мирового океана
 К.А. Винников
« 5 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика почв
Направление подготовки 06.03.02 Почвоведение
(Биогеохимия)
Форма подготовки: очная

курс 3 семестр 5,6
лекции 64 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 116 час.
всего часов аудиторной нагрузки 00 час.
самостоятельная работа 99 час.
в том числе на подготовку к экзамену 81 час (если экзамен предусмотрен).
зачет не предусмотрен
экзамен 5,6 семестры

Рабочая программа дисциплины «Физика почв» разработана для студентов 3 курса направления подготовки 06.03.02 Почвоведение, профиль «Биогеохимия», в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 919.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения протокол от «1» сентября 2022 г. № 1/а

И.о. зав.кафедрой почвоведения ИМО Б.Ф. Пшеничников
Составители: Брикманс А.В., к.б.н., доцент

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины «Физика почв»:

Цели и задачи освоения дисциплины «Физика почв»:

Цель: формирование знаний о физических свойствах твердой, жидкой и газовой фаз почв и их взаимодействии, о водно-воздушном и тепловом режимах почв.

Задачи:

- обучение навыкам пространственного анализа факторов рельефообразования и формулирования результатов геоморфологических исследований. усвоить основных понятий о физических свойствах почвы как четырехфазной системе;
- изучить водный и воздушный режимы почв;
- знать методы регулирования теплового и водного режимов почв для использования в практических целях;
- освоение методов оценки физических свойств почв;
- научиться применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Физика почв» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен к анализу состояния объектов окружающей среды с учетом существующей антропогенной нагрузки и природно-климатическими особенностями Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв	ПК-1.1 выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв
		ПК-1.2 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды
		ПК-1.3 оценивает состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды с целью сохранения плодородия почв
научно-исследовательский	ПК-5 Способен самостоятельно обосновать цель, ставить конкретные задачи научных исследований и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для оценки биогеохимических циклов	ПК-5.1 - Формулирует цель и задачи научных исследований
		ПК-5.2. Решает задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий
		ПК-5.3. оценивает биогеохимические циклы с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв	Знает: основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.
	Умеет: оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.
	Владеет: основными методами мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока
ПК-1.2 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды	Знает: перечень современного оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.
	Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.
	Владеет: навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 оценивает состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды с целью сохранения плодородия почв	Знает: виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв
	Умеет: оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.
	Владеет: методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.
ПК-5.1 - Формулирует цель и задачи научных исследований	Знает: цель и задачи научных исследований.
	Умеет: сформулировать цель и задачи научных исследований.
	Владеет: навыками для формулирования цели и задач научных исследований.
ПК-5.2. Решает задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий	Знает: возможности использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий
	Умеет: использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии
	Владеет: навыками использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий
ПК-5.3. оценивает биогеохимические циклы с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.	Знает: принципы работы биогеохимических циклов.
	Умеет: оценивать взаимосвязи внутри биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.
	Владеет: навыками необходимыми для оценки компонентов биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачётные единицы 360 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины «Физика почв»:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. История развития учения о физике почв. Твёрдая фаза почв – матрица почвы как природного образования. Состав твёрдой фазы почвы	5	16	20	-	-	86	54	УО-1; ПР-6
2	Раздел 2. Состав минеральной части почвы. Гранулометрический и химический составы почв	5	16	24					
3	Раздел 3. Жидкая фаза почвы	5	16	20			УО-1; ПР-6		
4	Раздел 4. Газовая фаза почвы	6	8	26				УО-1; ПР-6	
5	Раздел 5. Теплофизика почвы	6	8	26			13		27
Итого:			64	116	-	-	99	81	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (64 час.)

Раздел I. История развития учения о физике почв. Твёрдая фаза почв – матрица почвы как природного образования. Состав твёрдой фазы почвы (16 час.)

Тема 1. Введение. История развития учения о физике почв (8 час.)

Физика почв как отрасль науки "Почвоведения". Задачи ее и роль в интенсификации земледелия. Особенности почвы как природного физического тела. Краткая история развития физики почв, работы русских и советских ученых. Развитие физики почв за рубежом.

Тема 2. Состав твёрдой фазы почвы (8 час.)

Методы учета фракций элементарных почвенных частиц. Разделение фракций ЭПЧ в водной среде. Классификация почв по гранулометрическому составу.

Раздел 2. Состав минеральной части почвы. Гранулометрический и химический составы почв (16 час.)

Тема 1. Состав минеральной части почвы. Гранулометрический состав почв (6 час)

Минералогический состав почв. Первичные минералы. Вторичные минералы. Гранулометрический состав почв. Элементарные почвенные частицы (механические элементы). Происхождение элементарных почвенных частиц (ЭПЧ). Классификация ЭПЧ по размерам, по Н.А Качинскому. Почвенные коллоиды. Методы гранулометрического анализа почв. Оценка методов, их применение относительно конкретных типов почв.

Принцип построения классификаций и типы. Классификация почв по каменистости, по Н.А. Качинскому. Использование этих классификаций для агротехнической, мелиоративной и экологической оценки почв. Связь гранулометрического состава с почвообразованием.

Тема 2. Химический состав твёрдой фазы почв (минеральной части) (3 час.)

Химический состав твердой фазы почв (минеральная часть). Формы соединений химических элементов в почвах и их доступность растениям.

Тема 3. Структура почвы (3 час.)

Понятие "структура" и применение его в почвоведении.

Структура почвы - упрощенное (рассматривает только соотношение агрегатов, их размеров и формы) понимание организации вещества почвы на агрегатном уровне. Морфогенетическое понимание структуры. Классификация структурных отдельностей по размерам. Классификация почвенной структуры.

Микроагрегатный состав почвы. Условия и механизм агрегирования элементарных почвенных частиц в микроагрегатах, их связь с особенностями почвообразования. Роль гумусовых веществ, глинистых минералов, полуторных окислов в процессе почвообразования. Физические свойства и режимы микроагрегатных почв.

Агрономически ценная структура, условия их свойства. Водопрочность почвенной структуры разных типов почв. Механическое и физико-химическое разрушение структуры. Механическая обработка почв при их оптимальной влажности. "Физическая спелость" почвы. Механические, физические, физико-химические и биологические методы воздействия на структуру почвы. Оценка качества структуры почвы.

Тема 4. Деформация. Объёмная масса (плотность) почвы. Удельная масса (плотность твёрдой фазы) почвы. Твёрдость почвы. Пористость почв.

Набухание. Усадка почв и почвенных агрегатов. Липкость. Пластичность почв и текучесть (4 час.)

Деформация. Роль минералогического состава и обменных катионов в процессах деформации почвы. Природные и антропогенно обусловленные физико-механические явления при деформациях сжатия и сдвига. Прогноз уплотнения почв. Объемная масса почвы (плотность почвы). Удельная масса (плотность твердой фазы) почвы. Твердость почвы. Связность почвы. Пористость почвы. Оценка общей пористости почв по шкале Н.А. Качинского (1965). Межагрегатная пористость. Липкость почвы. Пластичность почвы и текучесть. Набухание и усадка почвы и почвогрунтов. Электропроводность почвы. Агрофизическое значение плотности почв.

Раздел 3. Жидкая фаза почвы (16 час.)

Тема 1. Функции жидкой фазы почв. Формы воды в почве и их доступность растениям. Движение почвенной влаги (8 час.)

Взаимодействие твердой и жидкой фаз почвы. Жидкая фаза почвы как среда и компонент твердой фазы. Роль воды в почвообразовании, свойствах почв и их плодородии. Классификация форм воды в почве по Н.А. Качинскому.

Строение и свойства воды, влияние химических свойств на твердую фазу почвы. Виды движения воды в почве: конвективное, ламинарное, турбулентное. Механизм передвижения влаги в почве. Движение влаги в насыщенной влагой почве и в ненасыщенной влагой почве. Определение коэффициента фильтрации. Классификационные градации коэффициента фильтрации по Ф.Р. Зайдельману (1985). Перемещение воды в почвах в естественных условиях. Капиллярный подъем влаги в почвах. Капиллярная кайма и ее роль в генезисе почв и их мелиорации.

Тема 3. Когезия и адгезия. Смачивание и растекание. Водные свойства почвы (8 час.)

Смачивание и растекание. Работа когезии и адгезии. Понятие краевого угла. Межмолекулярное взаимодействие в воде. Почвенно-гидрологические константы. Классификация форм, категорий и видов почвенной влаги. Химически связанная вода, твердая, парообразная, прочносвязанная, рыхлосвязанная и свободная вода. Гравитационная вода. Полная, наименьшая и капиллярная влагоемкости. Полевая влагоемкость - важная агротехническая характеристика почвы. Влажность завядания. Гигроскопичность. Максимальная гигроскопичность. Доступность воды растениям. Зависимость между подвижностью и доступностью воды растениям. Влага завядания. Продуктивная влага. Водный режим почв.

Раздел 4. Газовая фаза почвы (8 час.)

Тема 1. Состав почвенного воздуха (2 час.)

Состав почвенного воздуха и факторы его определяющие.

Тема 2. Газообмен в почве (3 час.)

Обмен почвенного воздуха с атмосферным. Диффузия газов в почве; ее связь с пористостью и влажностью почвы.

Тема 3. Воздушный режим почвы (3 час.)

Воздушный режим почв. Экологическая роль почвенного воздуха и его влияние на развитие с/х растений. Условия аэрации в почве. Порозность аэрации и ее влияние на агрегированность почв. Анаэробизис почв.

Раздел 5. Теплофизика почвы (8 час.)

Тема 1. Тепловой и световой режимы почвы. Основные теплофизические характеристики. Радиационный и тепловой балансы почвы (4 час.)

Источники тепла в почве. Трансформация лучистой энергии на деятельной поверхности. Тепловой баланс почв и факторы его определяющие. Теплообмен в почвах. Основные теплофизические характеристики почв: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, теплоиспускательная способность. Факторы, влияющие на теплофизические характеристики почв (гранулометрический состав, химико-минералогический состав, плотность, пористость, влажность). Классификация тепловых режимов. Перенос тепла в почве (основные механизмы). Спелость почвы. Границы полевой влажности для определения пригодности к обработке различных топов почв. Удельное сопротивление почвы. Влияние усадки и уплотнения почв на урожай с/х культур через изменение других физических почвенных характеристик. Меры по предотвращению переуплотнения почвы. Мероприятия по улучшению физико-механических свойств, сохранению и восстановлению почвенной структуры. Радиационный баланс. Понятие "альбедо". Тепловой баланс.

Тема 2. Температура почвы и ее значение для растений. Температура почвы в период прорастания семян и роста растений (4 час.)

Температурный режим почв: годовой и суточный. Классификация температурного режима почв по Димо. Энергетический баланс непокрытой растительностью почвы. Оценка теплообеспеченности почв по Димо. Световой режим. Регулирование теплового и светового режимов.

Температура почвы и её значение для растений. Зимние температуры. Перезимовка растений. Регулирование температурного режима почвы.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (116 часов)

Лабораторная работа № 1.

ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ ПОЧВЫ К АНАЛИЗАМ (6 часов).

Образцы, доставленные в лабораторию, должны быть немедленно доведены до воздушно-сухого состояния. Хранение сырых образцов не допускается, так как под влиянием микробиологических процессов изменяются свойства почвы. Большинство анализов проводят с воздушно-сухими образцами, растертыми и просеянными через сито с отверстиями 1 мм и 2 мм. Агрегатный анализ необходимо проводить в не растертых образцах. Для просушки образец рассыпают тонким слоем на большом листе плотной бумаги, пинцетом удаляют корни и другие растительные остатки и, прикрыв сверху другим листом бумаги, оставляют на 2-3 дня. Помещение для сушки образцов должно быть сухим и защищенным от доступа аммиака, паров кислот и других газов. Высушенный образец делят по диагоналям на четыре части. Две противоположные части берут для растирания, а две другие сохраняют в неизменном состоянии. Почву растирают в ступке резиновым пестиком и просеивают через сито с отверстиями 1 мм и 2 мм. Растирание и просеивание повторяют до тех пор, пока на сите не останутся лишь твердые каменистые частицы крупнее 1 мм (скелет почвы). Просеянную через сито почву помещают в пакет.

Лабораторная работа № 2.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ (15 час.)

Гигроскопическая влажность - влажность грунта в воздушно-сухом состоянии, т.е. в состоянии равновесия с влажностью и температурой окружающего воздуха. Для определения влажности фунта необходимо иметь следующее: технические весы с разновесами; металлические или стеклянные стаканчики с крышками (бюксы); эксикатор с хлористым кальцием; сушильный шкаф; журнал.

Пробу грунта в закрытом стаканчике взвешивают. Стаканчик открывают и с крышкой помещают в нагретый сушильный шкаф. Грунт высушивают до постоянной массы при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$. Песчаные грунты высушивают в течение 3 ч, а остальные - в течение 8 ч. Последующее высушивание песчаных грунтов производят в течение часа, а остальных - в течение 2 часов. Загипсованные грунты высушивают в течение 8 часов при температуре $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$. После каждого высушивания грунт со стаканчиком охлаждают в эксикаторе с хлористым кальцием до температуры помещения и взвешивают. Высушивание производят до получения разности масс грунта со стаканчиком при двух последующих взвешиваниях не более 0,01г.

Лабораторная работа № 3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПОЧВ

ПИКНОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ (УДЕЛЬНЫЙ ВЕС) (10 час.)

Этот метод основан на использовании сосуда с точно известным объемом - пикнометра. Обычно это мерные колбы объемом от 50 до 100 мл с нанесенной на узком горле риски точного объема. Точно определить объем пикнометра - одна из важнейших операций анализа. Его определяют, заполняя пикнометр деаэрированной (кипяченой и остуженной) дистиллированной водой. Взвешивая

сухой пикнометр и пикнометр с водой можно определить его объем как разность масс, деленную на плотность воды, взятую из таблиц с учетом температуры. Затем в пикнометр берут навеску растертой и отсеянной через сито 1 мм почвы вместе со всеми включениями (корешки и пр.), новообразованиями (ортштейны, карбонатные образования и пр.). Взвешивают. Заливают дистиллированной водой в таком количестве, чтобы поверхность почвы была покрыта слоем воды 3-5 мм. Пикнометр с полученной почвенной суспензией оставляют на 10-12 часов для полного смачивания. Затем доливают водой до 1/3 объема пикнометра и кипятят суспензию 1 час. Эти операции необходимы для удаления адсорбированного на частицах воздуха, которые вносят систематическую ошибку в конечный результат, снижая реальную плотность твердой фазы почвы. После этого доливают пикнометр до метки. Взвешивают, получая массу пикнометра с почвой и долитой водой.

Грунт в воздушно-сухом состоянии размельчают в фарфоровой ступке пестиком и отбирают методом квартования среднюю пробу массой 100 г, которую просеивают сквозь сито с сеткой в 1 мм, остаток на сите растирают в ступке и просеивают сквозь то же сито. Грунт тщательно перемешивают. Из перемешанной средней пробы берут навеску грунта массой в 10 - 15 г на каждые 100 мл емкости пикнометра и помещают ее в заранее взвешенный стаканчик. Стаканчик с грунтом взвешивают на технических весах и получают массу грунта и стаканчика. Грунт со стаканчиком помещают в сушильный шкаф и высушивают его до постоянной массы с целью определения влажности. Определяют массу пустого пикнометра. Для этого его взвешивают на аналитических весах с точностью 0,001 г. Номер пикнометра и результаты взвешивания заносят в журнал. Переносят навеску взвешенного грунта в пикнометр и взвешивают на аналитических весах. Из массы пикнометра с грунтом вычитают массу пикнометра и получают массу грунта, т. г. Для удаления воздуха из грунта пикнометр наполняют дистиллированной водой до 0,3 - 0,5 его емкости. Содержимое взбалтывают и ставят кипятить на песчаную баню. Продолжительность спокойного кипячения (с момента начала кипячения) должна составлять 30 минут (пески) и 1 час (глины и суглинки). После кипячения пикнометр с суспензией охлаждают и доливают дистиллированной водой до мерной риски на горлышке. Пикнометр охлаждают до температуры 20°C в ванне с водой. Температуру воды измеряют с помощью термометра. Низ мениска воды на горле пикнометра должен совпадать с риской. Если он не совпадает, поправляют положение мениска. После этого пикнометр взвешивают на аналитических весах и получают массу пикнометра с водой и грунтом, m_1 г. Содержимое пикнометра выливают, его ополаскивают, наполняют дистиллированной водой до риски и взвешивают на аналитических весах, m_2 , г. Полученные данные заносят в журнал.

Лабораторная работа № 4.

РАСЧЁТ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЛОТНОСТИ ПОЧВ И ИХ АНАЛИЗ (5 час.)

Рассчитывают плотность твердой фазы - ρ_s :

$$\rho_s = \frac{m_s}{V} = \frac{m_1 \cdot 100}{(100 + W_r) \cdot V}$$

где m_s - масса абсолютно сухой почвы (г), m_1 - масса воздушно сухой почвы в пикнометре (г), W_r - гигроскопическая влажность (% к массе абсолютно сухой почвы), V - объем почвы в пикнометре (см³), рассчитываемый как $V = V_1 - (m_3 - m_2)/\rho_w$, где V_1 - объем пикнометра (см³), m_3 - масса пикнометра с почвой после кипячения и долитой до метки водой, m_2 - масса пикнометра с почвой (г), ρ_w - плотность воды (г/см³). Второй член разности $(m_3 - m_2)/\rho_w$ представляет собой не что иное, как объем долитой воды.

$$V_a = \frac{m_2 - m_3}{\rho_{\text{спирта}}},$$

затем плотность агрегата:

$$\rho_a = \frac{m_a}{V_a},$$

где m_a - масса сухого агрегата; V_a - объем агрегата.

Порозность агрегата (ε_a) вычисляют по формуле

$$\varepsilon_a = \frac{\rho_s - \rho_a}{\rho_s} \cdot 100$$

или

$$\varepsilon_a = \left(1 - \frac{m_a}{V_a \cdot \rho_s} \right) \cdot 100,$$

где ρ_a - плотность агрегата; ρ_s - плотность твердой фазы почвы; m_a - масса сухого агрегата; V_a - объем агрегата.

Рассчитывают порозность каждого агрегата, а затем среднюю из повторностей. Характеризуя порозность агрегатов данного генетического горизонта или образца, следует оценить ее не только по среднему значению, но показать и пределы варьирования.

Лабораторная работа № 5.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ

МЕТОДОМ Н.А. КАЧИНСКОГО (34 час.)

Под гранулометрическим (механическим - уст.) составом почв и почвообразующих пород понимают относительное содержание в почве элементарных почвенных частиц (ЭПЧ) различного диаметра, независимо от их минералогического и химического состава. Гранулометрический состав выражается, прежде всего, в виде массовых процентов фракций гранулометрических частиц различного размера.

Обработка почвы 10%-ным раствором HCl для удаления карбонатов, диспергация NaOH, добавляемого в соответствии с емкостью обмена, кипячение суспензии с обратным холодильником для достижения наиболее полной

диспергации и разделения на ЭПЧ. Вследствие применения кислоты и щелочи для химической диспергации почвы этот метод получил название кислотно-щелочной. Механическое воздействие на почвенную пасту в случае кислотно-щелочного метода осуществляется на этапе кипячения. В пирофосфатном методе паста после добавления пирофосфата натрия тщательно и долго растирается, либо подготовленная суспензия подвергается ультразвуковому воздействию. Это механическое воздействие гарантирует отделения ЭПЧ друг от друга, из поведение как отдельных самостоятельных частиц.

Только после этапа механического разделения осуществляется определение содержания частиц того или иного размера, т.е. собственно определение гранулометрического состава. Есть два, на данный момент, основных способа определения содержания частиц разного диаметра: (1) способы, основанные на законе Стокса. Далее с этой глубины в расчетное время надо отобрать пробу суспензии с частицами меньше (равного) заданного радиуса (диаметра). По прошествии некоторого времени с этой же глубины уже можно отобрать пробу с частицами еще меньших радиусов. Расчет разницы между концентрацией частиц в первой и второй пробах даст концентрацию частиц определенного диапазона радиусов (диаметров), то есть концентрацию некоторой фракции гранулометрических элементов. Зная объем сосуда, в котором происходит осаждение, и объем пробы, по концентрации суспензии не представляет труда рассчитать и содержание фракции в навеске почвы. Задавая размеры частиц и глубины отбора проб, рассчитывая по формуле Стокса время отбора и отбирая пробы, можно определить содержания заданных по диаметру частиц фракций ЭПЧ, т.е. определить гранулометрический состав почв.

Отбор проб осуществляют с помощью специальной пипетки, конструкцию которой разрабатывали и усовершенствовали физики почв во многих странах мира. Поэтому она и носит название «Пипетка Качинского-Робинсона-Кёхля».

Впрочем, не обязательно отбирать пробы суспензии. Можно использовать и другой принцип: измерять изменение плотности суспензии по мере осаждения частиц разной крупности. Изменение плотности также будет подчиняться закону Стокса, т.к. сначала понижение плотности суспензии будет происходить за счет выпадения самых крупных частиц, затем - все более мелких.

Навеску почвы (для песчаных почв - 20 г, для суглинистых - 10 г) взвешивают на аналитических весах (желательно с точностью до 0.0001 г, но не ниже 0.001 г) и помещают в фарфоровую ступку. Наливают в стеклянный стаканчик на 50-100 мл строго 25 мл 4%-ного пирофосфата натрия. Из него по каплям выливают около 10 мл раствора пирофосфата натрия в фарфоровую ступку с почвой, энергично растирая почву резиновым наконечником пестика в течение 10 мин до образования пасты. Паста не должна быть слишком густой. В пасту доливают оставшийся пирофосфат (около 15 мл) и растирают до состояния однородной массы. Затем добавляют воду до половины объема ступки и оставляют на 10 мин. Готовят чистый литровый цилиндр, в который сверху устанавливают большую (диам. около 10 см) стеклянную воронку, в воронку кладут сито с ячейкой 0.25 мм. Через 10 мин хорошо перемешивают суспензию стеклянной палочкой. Суспензию переносят в стеклянный литровый цилиндр, фильтруя через сито с ячейкой 0.25 мм (сначала оттирают пестик с резиновым наконечником стеклянной палочкой от прилипшей почвы над ступкой, а затем

смывают оставшуюся на нем почву водой из промывалки в сито, установленное в воронку). Обмывают ступку дистиллированной водой над ситом, слегка растирая пальцем возможно оставшиеся на сите комочки почвы, промывают сито дистиллированной водой.

Готовят тарированные бюксы на 50 мл (5 шт.). Операция тарировки бюкса состоит в его протирании, сушке при 105°C в течение 6-ти часов, взвешивании на аналитических весах. После сушки бюкс охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах. Затем повторно сушат при 105°C в течение 2-х часов, взвешивании. Отличия в весе при повторных взвешиваниях не должны превышать 0.002 г. Если это условие выполнено, бюкс считается доведенным до постоянного веса, - отпарированным. Тарированные бюксы хранят в эксикаторе над гигроскопической солью (обычно, CaCl₂).

Оставшиеся на сите гранулометрические частицы >0.25 мм с помощью промывалки с дистиллированной водой переносят в стеклянный предварительно тарированный бюкс. Бюкс с частицами выпаривают на песчаной бане, затем сушат в термостате (6 часов при 105°C). После чего охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах. На основании массы полученной фракции >0.25 мм рассчитывают ее процентное содержание

Перенесенную в цилиндр суспензию доводят дистиллированной водой до 1 л. Закончен 1-й этап гранулометрического анализа. Перед последующей операцией отбора проб (2-й этап) следует уточнить глубины и время отбора проб суспензии. Практически удобными можно считать следующие глубины погружения пипетки для отбора проб: <0.05 мм - 25 см, <0.01 мм - 10 см, <0.005 мм - 10 см, <0.001 мм - 7 см. Сроки взятия проб зависят от температуры суспензии и плотности твердой фазы почвы. Для измерения температуры в отдельный цилиндр с дистиллированной водой помещают термометр (этот цилиндр стоит в лаборатории в течение всего анализа). Для определения времени отбора проб используют значения плотности твердой фазы, измеренные пикнометрически или средние данные плотности твердой фазы различных зональных почв.

Лабораторная работа № 6.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОНОК И ПЕСКОВ (10 час.)

Определение крупности песков, очень важная задача для будущего строительства, так как от этого показателя зависит несущая способность грунтов основания. Чем крупнее состав фракций песчаных грунтов, тем больше его несущая способность.

Пылеватые и мелкие пески в насыщенные водой, при низкой плотности сложения — являются плывунами. Наличие таких грунтов в основании фундамента проектируемого сооружения, зачастую приводит к неравномерным осадкам здания или сооружения, возникновению и развитию трещин как в основании фундаментов, так и в стенах сооружения.

Поэтому изучение гранулометрического состава песчаных грунтов, очень важная задача для проектирования будущего строительства зданий и сооружений.

Образец песка, 100 грамм, просеивают через сита с отверстиями, -10 ;5; 2,5; 1,0; 0,5; 0,25;0,10 миллиметров, разделяя на фракции. Потом каждую фракцию отдельно взвешивают, и по процентному соотношению частиц, пески разделяют на гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие и пылеватые. Также в определение физических характеристик песчаных грунтов входит определение влажности, удельного и объемного веса, и плотности.

Лабораторная работа № 7.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (6 час.)

Кумулятивная (интегральная) кривая.

Расчёт содержания отдельных фракций производится по разности кумулятивного содержания фракций от крупных к более тонким. Полученные данные представляются в виде табличного материала или гистограмм содержания конкретных фракций различного размера.

Профильная диаграмма.

Полезное представление о строении почвенного профиля даёт профильная диаграмма гранулометрического состава. Обычно принято традиционно изображать изменения по профилю почв плавной линией, но более точно следует изображать переход ступенчатой линией, где каждая ступень соответствует горизонту. Она строится последовательным суммированием содержания фракций от тонких к более грубым в соответствии с глубиной взятия образца и мощностью характеризуемого слоя.

Циклограмма.

Для верхнего горизонта можно использовать циклограмму.

Лабораторная работа № 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ АГРЕГАТА МЕТОДОМ ПАРАФИНИРОВАНИЯ (15 час.)

Первоначально взвешивают пробу агрегатов (около 3-5 г) при их естественной влажности. Для работы удобно воспользоваться небольшими лопатками и стеклянными палочками с мягкими наконечниками. Лопатка должна иметь такие размеры, чтобы в нее вмещалось необходимое количество (6-10) агрегатов. После взвешивания лопатки с агрегатами на аналитических весах агрегаты переносят на фильтровальную бумагу, положенную на дно чашки Петри. Одновременно берут навеску на влажность. В чашку Петри наливают небольшое количество керосина для капиллярного насыщения агрегатов в продолжение первого часа. Затем доливают керосин до полного погружения агрегатов и более полного их насыщения в течение 1-2 ч. Более стабильные

результаты можно получить при насыщении в анаэроостате под небольшим разрежением в течение 15-30 мин. После насыщения агрегатов следует весьма важная операция снятия с их поверхности избыточной пленки керосина. Для этого агрегаты собирают лопаточкой и переносят на капилляриметр, заправленный керосином. Для изготовления такого капилляриметра удобным является широкий низкортный, крупнопористый стеклянный фильтр Шотта с диаметром пор около 160 мкм. На керамическую пластину фильтра помещают полностью насыщенные керосином агрегаты. Воронкообразный фильтр через мягкую трубку соединяется с градуированной бюреткой, которая подвижна относительно шкалы. Подмембранное пространство, соединительная мягкая трубка и часть бюретки заполнены керосином. Фильтр с агрегатами закрывают крышкой для предотвращения испарения керосина. Бюретку опускают на некоторый контролируемый по шкале (уровень Н). Таким образом, в капилляриметре создают разрежение равное Н см керосинового столба для снятия излишней керосиновой пленки с поверхности агрегатов. От величины этого керосинового столба Н зависит толщина оставшейся пленки.

Лабораторная работа № 9 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИПКОСТИ ПОЧВ (15 час.)**

Работа по определению липкости почв осуществляется на приборе Охотина.

1. Поставить прибор на горизонтальную поверхность.
2. Штамп и чашка, подвешенные на струне через блок должны быть уравновешены. Чувствительность прибора проверить гирей 1 г. Под воздействием ее емкость должна опуститься вниз.
3. Подготовить образец к испытанию и уплотнить его в форме.
4. Форму с подготовленным образцом грунта и «приклеенным» к нему штампом установить на основание прибора.
5. К штампу присоединить струну прибора с подвешенной через блок чашкой для груза.
6. Через воронку 4 мелкими порциями подсыпать дробь в чашку, наблюдая за штампом.
7. Как только штамп оторвется от грунта, подачу дроби прекратить.
8. Взвесить груз в чашке и определить влажность грунта.
9. Повторять испытание увеличивая влажность грунта до тех пор пока отрывающее усилие не достигнет максимума и два-три последующих за этим измерения не укажут на его уменьшение.
10. Рассчитать удельное усилие отрыва (липкость) в г/см²

$$\tau = \frac{P}{F}$$

P – вес дроби, г;

F – площадь штампа (примерно 10), см²

11. Построить график зависимости липкости от влажности.

12. Определить по графику максимальное усилие.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине предусмотрена рабочим учебным планом в объеме 99 академических часов.

Самостоятельная работа №1. Подготовить два реферата по предложенным тематикам.

Требования:

1. Ознакомится и проанализировать литературные источники по выбранной тематике.

2. Ознакомится и подготовить реферат согласно требованиям и правилам оформления.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	12 часов	Реферат (ПР-4)
2	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	12 часов	Реферат (ПР-4)
3	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	12 часов	Реферат (ПР-4)
4	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	12 часов	Реферат (ПР-4)
5	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	12 часов	Реферат (ПР-4)

6	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	13 часов	Реферат (ПР-4)
7	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	13 часов	Реферат (ПР-4)
8	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	13 часов	Реферат (ПР-4)
Итого:			99 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

- сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

- метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для

повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Структура реферата

Реферат представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord. Реферат должен быть оформлен согласно требованиям: в первую очередь это ГОСТ 7.32-2001 («Отчет о научно-исследовательской работе. Также почитайте ГОСТы (ГОСТу 7.80-2000 и 7.82-2001), касающиеся оформления библиографических списков.

Реферат должен быть обобщающим документом, включать всю информацию. Структурно реферат комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части реферата заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление реферата

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

интервал межстрочный – полуторный;

шрифт – Times New Roman;

размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

выравнивание текста – «по ширине»;

поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

Методические указания к самостоятельной работе

1. Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели самостоятельной работы.
2. Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению самостоятельной работы.
3. Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.

4. Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме самостоятельной работы.
5. Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
6. В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
7. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.
8. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы.

Темы рефератов

по дисциплине «Физика почв»

1. Взаимосвязь физики почв с естественными науками и почвоведением.
2. Как получить знания физики научными методами
3. Антропогенная трансформация структурного состояния почв в агроэкосистемах.
4. Основные принципы и методы измерений физических показателей почв.
5. Стандартизация физических измерений и методов испытаний почв для лучшего понимания и сопоставления результатов междисциплинарных подходов.
6. Имитационные модели физических процессов в почвах.
7. Классификация гранулометрического состава
8. Роль Качинского Н.А. в освоении физики почв
9. Физические свойства заболоченных и болотных почв
10. Физические свойства буроземов Приморского края
11. Физические свойства почв: черноземов
12. Физические свойства карбонатных и коричневых почв
13. Основные физические показатели почв с/х назначения
14. Физические свойства песчаных и каменистых почв
15. Реология почв
16. Роль Шеина Е.В. в физике почв
17. Роль Охотина В.В. в изучении липкости почв

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Раздел I. История развития учения о физике почв. Твёрдая фаза почв – матрица почвы как природного образования. Состав твёрдой фазы почвы	ПК-1.1 выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв	Знает: основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 лабораторная работа	Вопросы к экзамену № 1 - 19
			Умеет: оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет: основными методами мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
	ПК-1.2 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды	Знает: перечень современного оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
		Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
		Владеет: навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
		ПК-1.3 оценивает состояние	Знает: виды антропогенной нагрузки, влияющей на	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6	

		объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды с целью сохранения плодородия почв	биоразнообразие и плодородие почв	лабораторная работа	
			Умеет: оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
		природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды с целью сохранения плодородия почв	Владеет: методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
2	Раздел 2. Состав минеральной части почвы. Гранулометрический и химический составы почв		ПК-1.1 выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв	Знает: основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
Умеет: оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.					
Владеет: основными методами мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока					
		ПК-1.2 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и	Знает: перечень современного оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	

		<p>лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды</p>	<p>Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.</p> <p>Владеет: навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.</p>		
		<p>ПК-1.3 оценивает состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды с целью плодородия почв</p>	<p>Знает: виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв</p> <p>Умеет: оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.</p> <p>Владеет: методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа ПР-4 Реферат</p>	
<p>Раздел 3. Жидкая фаза почвы</p>	<p>ПК-1.1 выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью</p>	<p>Знает: основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.</p> <p>Умеет: оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.</p> <p>Владеет: основными методами мониторинга объектов окружающей</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	<p>Вопросы к экзамену № 28 - 95</p>	

		сохранения плодородия почв	среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока		
		ПК-1.2 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды	Знает: перечень современного оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
	Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.				
	Владеет: навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.				
		ПК-1.3 оценивает состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды с целью сохранения	Знает: виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
	Умеет: оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.				
	Владеет: методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.				

		плодородия почв			
Раздел 4. Газовая фаза почвы	ПК-5.1 - Формулирует цель и задачи научных исследований		Знает: цель и задачи научных исследований.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	Вопросы к экзамену № 96 - 108
			Умеет: сформулировать цель и задачи научных исследований.		
			Владеет: навыками для формулирования цели и задач научных исследований.		
	ПК-5.2. Решает задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационны х технологий		Знать: возможности использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Умеет: использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии		
			Владеет: навыками использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий		
	ПК-5.3. оценивает биогеохимически е циклы с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационны х технологий для решения конкретных задач научных исследований.		Знает: принципы работы биогеохимических циклов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Умеет: оценивать взаимосвязи внутри биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.		
			Владеет: навыками необходимыми для оценки компонентов биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.		
Раздел 5. Теплофизика почвы	ПК-5.1 - Формулирует цель и задачи научных		Знает: цель и задачи научных исследований.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6	Вопросы к экзамену № 109 - 123
			Умеет: сформулировать цель и задачи научных		

		исследований	исследований. Владеет: навыками для формулирования цели и задач научных исследований.	лабораторная работа	
		ПК-5.2. Решает задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий	Знать: возможности использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Умеет: использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии		
		ПК-5.3. оценивает биогеохимические циклы с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.	Знает: принципы работы биогеохимических циклов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа ПР-4 Реферат	
			Умеет: оценивать взаимосвязи внутри биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.		
			Владеет: навыками использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий		
			Владеет: навыками использования современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий		
			Знает: принципы работы биогеохимических циклов		
			Умеет: оценивать взаимосвязи внутри биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.		
			Владеет: навыками необходимыми для оценки компонентов биогеохимических циклов с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий для решения конкретных задач научных исследований.		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Муха В.Д., Муха Д.В., Ачкасов А.Л. Практикум по агрономическому почвоведению: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб.-СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 480 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:735394&theme=FEFU> – 5 шт.
2. Развитие процессов деградации почв в ландшафтах водосбора бассейна оз. Ханка / [Е. В. Шеин, А. М. Дербенцева, А. В. Назаркина и др. ; науч. ред. К. П. Березников] ; Дальневосточный федеральный университет, Московский государственный университет [и др.], Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2012.-182 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:416994&theme=FEFU> – 8 шт.
3. Тарасенко, Е.В. Физико-химический анализ почв: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Тарасенко. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 56 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98186>

Дополнительная литература

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов.— М.: Агропромиздат, 1986.
http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0004
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. Изд-во: Агропромиздат, 1986 г. – 416 с.
http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0421
3. Воронин А.Д. Основы физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 244 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:302903&theme=FEFU>
4. Димо В.Н. Тепловой режим почв СССР. М., 1972. 359 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:83206&theme=FEFU>
5. Ивлев А.И., Дербенцева А.М. Физика почв : курс лекций : учебное пособие для вузов / Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2005. – 96 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235612&theme=FEFU>
6. Качинский Н.А. Физика почвы. Ч.1.— М.: Высшая школа.1965.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:302207&theme=FEFU>
7. Качинский Н.А. Почва, ее свойства и жизнь / Москва ; Наука, 1975, 296 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:59601&theme=FEFU>
8. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв / под ред. Е.В. Шеина. 2001.

9. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Т.2. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:93317&theme=FEFU>

10. Шеин Е.В. Курс физики почв. : учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2005. 432 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211050215.html>

11. Шеин Е.В., Карпачевский Л.О. Толковый словарь по физике почв. – М.: ГЕОС, 2003.– 124 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:5875&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Гисметео.ру <https://www.gismeteo.ru/>
2. Национальный портал «Природа России» <http://www.priroda.ru/>
3. Образовательные ресурсы Интернета – География <https://alleng.org/edu/geogr.htm>
4. Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии CAWater-Info <http://www.cawater-info.net/bk/rubricator13.htm>
5. GeoWiki. Все о геологии <http://wiki.web.ru/wiki/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. Чудновский А.Ф. Теплофизика почв. Издательство: Наука, 1976 г.- 353 с. http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0302
6. Растворова О.Г. Физика почв (практическое руководство). Издательство: ЛГУ, 1983 г. - 195 с. http://www.pochva.com/?content=3&book_id=1260
7. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. <http://docs.cntd.ru/document/1200116022>
8. Естественные науки. № 1 (42). 2013 г. Проблемы региональной экологии и природопользования [http://www.aspu.ru/images/File/Izdatelstvo/EN%201\(42\)%202013%20/28-36.pdf](http://www.aspu.ru/images/File/Izdatelstvo/EN%201(42)%202013%20/28-36.pdf)
9. Ковалёв И.В., Ковалёва Н.О. Эколого-функциональная роль почв в развитии цивилизации. www.isras.ru/.../2009-1/Kovalev.pdf

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам

необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 90 % аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Слайд-презентации лекций «Физика почв»
 2. Свободный доступ к электронной библиотеке ДВФУ через сеть Интернет.
 3. Лаборатория оснащенная вытяжной системой и дистиллированной водой;
- Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Весы лабораторные электронные тип MW; 2. Весы лабораторные электронные аналитические AW Series; 3. Электродпечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/11-В; 4. Шкаф сушильный с принудительной циркуляцией воздуха ШСП-0.2-100; 5. Орбитальный мульти-шейкер Multi PSU-20; 6. Лабораторная посуда: стеклянная, фарфоровая; 7. Бurette, пипетки; 8. Восьмиместная водяная баня LT-8; 	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

	9. Вытяжной шкаф; 10. Дробилка валковая ДВГ 200*125 с ПУ 3-05. 11. Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 12. Проектор Epson EB-485Wi	
--	---	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Физика почв» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического

освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика почв» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (5-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам физики почв. Второй вопрос касается процессов формирования физических свойств почв и их результатов.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная) утверждается на заседании кафедры почвоведения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к экзамену с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», запись «не зачтено» «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Минеральная часть почвы происходит от горных пород и минералов, трансформирующихся в процессе
 1. В формировании земной коры принимает участие тип горных пород
 2. При физическом выветривании горных пород химический состав пород
 3. Преобразование минералов и горных пород под воздействием живых организмов и продуктов их жизнедеятельности называется выветриванием
 4. Механическое дробление горных пород, минералов без изменения их химического состава происходит при выветривании
 5. Силикаты и алюмосиликаты относятся к группе минералов
 6. Способ образования вторичных минералов
 7. Каким диаметром необходимо использовать сито при подготовке почвенных проб к гранулометрическому анализу
 8. Какой пестик и ступку необходимо использовать при подготовке почвенных образцов к анализам.
 9. Жидкая фаза почв представляет собой
 10. Жидкая фаза почв состоит из
 11. Парообразная вода передвигается путем перемещения водяных паров от мест с большей их упругостью в места
 12. Прочносвязанная вода (гигроскопическая) образуется в результате сорбции почвенными частицами из воздуха
 13. Максимальное количество гигроскопической воды, которое может поглотить и удержать почва (при насыщении ее водяными парами до 96-98 %) называется
 14. МАВ - это максимальное количество прочносвязанной воды, удерживаемой на поверхности почвенных частиц силами
 15. Вода, передвигающаяся медленно от почвенной частицы с более толстой пленкой к частице с менее толстой пленкой, называется
 16. Химически связанная вода входит в состав почвенной фазы
 17. Конституционная вода - это
 18. Кристаллизационная вода - это
 19. Твердая вода
 20. При понижении температуры парообразная вода, конденсируясь, может переходить в

21. Влажности устойчивого завядания соответствует максимальная гигроскопичность
22. Свободная вода с почвенными частицами сорбционными силами
23. Капиллярная кайма находится
24. Гравитационная вода занимает
25. Максимальное количество гравитационной воды, которое может вместить почва при заполнении всех пустот, называется
26. Влажность завядания представляет собой предел содержания воды в почве
27. Содержание воды в почве, при котором проявляются признаки массового завядания растений, соответствует
28. Набухание почвы, при котором вода входит в межпакетное пространство и адсорбируется внутренними поверхностями, называется
29. В области прочносвязанной адсорбционной влаги происходит передвижение воды в виде
30. Вода поступает в почву с поверхности в процессе
31. В ненасыщенных влагой почвах появляется новый дополнительный механизм переноса воды в виде
32. Содержание воды в почве, при котором растения завядают и не восстанавливают тургор, называется
33. Свойство почвы поглощать и удерживать воду в своем профиле, противодействуя стеканию ее под действием силы тяжести, называется
34. В случае полного заполнения почвенных пор влагой под влиянием градиента положительного потенциала давления происходит
35. При движении влаги в насыщенной влагой почве движущей силой является
36. Способность почвы воспринимать воду, подаваемую с ее поверхности, проводить эту воду от слоя к слою в ненасыщенных водой горизонтах называется
37. Максимальное количество той или иной формы почвенной воды, удерживаемое соответствующими силами в почве называется
38. Свойство почвы обеспечивать восходящее передвижение содержащейся в ней воды под воздействием капиллярных сил называется способностью
39. Структура почвы
40. Плотность сложения сухой почвы и плотность твердой фазы почвы
41. Масса твердой фазы почв в единице объема твердой фазы характеризует плотность
42. Масса единицы объема почвы, взятой без нарушения ее природного сложения, характеризует плотность

43. Масса абсолютно сухой почвы, находящаяся в естественном состоянии в единице объема, называется плотностью
44. Пределы значения плотности почв.
45. Единицы измерения плотности почв
46. Что такое плотность агрегата
47. Формула плотности твердой фазы почв
48. Для чего необходима плотность тв. фазы почв
49. Частицы с диаметром 0.005-0.001 мм относятся к пыли
50. Частицы с диаметром 0.05-0.01 мм относятся к пыли
51. Относительное процентное содержание в почве фракций механических элементов называется составом
52. Подразделение почв на группы по содержанию (%) в них различных механических фракций называется
53. Физическая глина - это сумма частиц размером
54. Сумма частиц размером более 0.01 мм представляет собой
55. Пыль крупная - это частицы с диаметром
56. Что такое псамиты
57. Какое разделение песков по фракциям
58. Единица измерения гранулометрического состава песков и донок
59. Диаметр каких сит используется для анализа
60. Формула расчета фракций
61. Через какое сито (диаметр) необходимо просеять почву при ее подготовке к анализу
62. Фракция ила
63. Размер и названия фракций
64. По каким трем фракциям необходимо дать название почвам по гранулометрическому анализу
65. Треугольник Фере что это?
66. Для чего необходима зарубежная классификация гранулометрического анализа
67. Способы представления гранулометрического состава
68. В каких случаях используют циклограмму
69. Для чего используют профильную диаграмму
70. Для чего используют кумулятивную (интегральная) кривую в гранулометрическом составе

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
--------	--

«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1. История развития учения о физике почв. твёрдая фаза почв – матрица почвы как природного образования. Состав твёрдой фазы почвы.

1. Минеральная часть почвы происходит от горных пород и минералов, трансформирующихся в процессе
2. В формировании земной коры принимает участие тип горных пород
3. Частицы с диаметром 0.005-0.001 мм относятся к пыли
4. Частицы с диаметром 0.05-0.01 мм относятся к пыли
5. Относительное процентное содержание в почве фракций механических элементов называется составом

6. Подразделение почв на группы по содержанию (%) в них различных механических фракций называется
7. Физическая глина - это сумма частиц размером
8. Сумма частиц размером более 0.01 мм представляет собой
9. При физическом выветривании горных пород химический состав пород
10. Преобразование минералов и горных пород под воздействием живых организмов и продуктов их жизнедеятельности называется выветриванием
11. Механическое дробление горных пород, минералов без изменения их химического состава происходит при выветривании
12. Силикаты и алюмосиликаты относятся к группе минералов
13. Способ образования вторичных минералов
14. Mn, Cu, Zn относятся к группе
15. С увеличением в составе ЭПЧ тяжелых минералов их плотность
16. Пыль крупная - это частицы с диаметром
17. Из чего состоит твердая фаза почв
18. Химическое выветривание горных пород сопряжено с реакциями
19. По Польшову процесс выветривания проходит в несколько этапов

Раздел 2. Состав минеральной части почвы. Гранулометрический и химический составы почв.

20. Для образования почвенных агрегатов элементарные почвенные частицы (ЭПЧ) должны
21. Структурный уровень организации почвы, возникший в результате взаимодействия ЭПЧ
22. По К.К. Гедройцу, к микроагрегатам относятся агрегаты диаметром, мм
23. По К.К. Гедройцу, агрегаты диаметром более 0.25 мм называются
24. В минеральных почвах более 90% эпч представлено компонентами природы
25. Среда, в которой находятся частицы раздробленного и растворенного вещества, называется
26. Иерархия структурных уровней почвы включает уровни
27. Структура почвы
28. Плотность сложения сухой почвы и плотность твердой фазы почвы
29. Масса твердой фазы почв в единице объема твердой фазы характеризует плотность
30. Масса единицы объема почвы, взятой без нарушения ее природного сложения, характеризует плотность
31. Масса абсолютно сухой почвы, находящаяся в естественном состоянии в единице объема, называется плотностью
32. Капиллярная пористость равна объему
33. Общая пористость почвы - это
34. Механическая прочность, сопротивление, оказываемое почвой проникновению в нее под давлением какого-либо тела называется
35. С уменьшением влажности почвы твердость ее
36. Суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы называется

37. Категории пластичности почв по Аттербергу
38. По величине липкости Н.А. Качинский разделил почвы на категории

Раздел 3. Жидкая фаза почвы

39. Жидкая фаза почв представляет собой
40. Притяжение атомов и молекул внутри одной фазы
41. $a_k = 2 \gamma$ – это формула работы
42. При контакте жидкой воды и твердой поверхности происходит межфазное взаимодействие, называемое
43. $a_a = \gamma_{жг} + \gamma_{гг} + \gamma_{гж}$ – формула величины работы
44. Поверхностное явление, возникшее при контакте трех несмешивающихся фаз, называется
45. Краевой угол натекания образуется, когда смоченная площадь
46. При сокращении смоченной поверхности образуются краевые углы
47. Когда работа адгезии превышает работу когезии, жидкость
48. Смачиваемость водой различных твердых тел характеризуется углом
49. Разницу между работой адгезии и работой когезии называют коэффициентом
50. Жидкая фаза почв состоит из
51. Парообразная вода передвигается путем перемещения водяных паров от мест с большей их упругостью в места
52. Прочносвязанная вода (гигроскопическая) образуется в результате сорбции почвенными частицами из воздуха
53. Максимальное количество гигроскопической воды, которое может поглотить и удержать почва (при насыщении ее водяными парами до 96-98 %) называется
54. МАВ – это максимальное количество прочносвязанной воды, удерживаемой на поверхности почвенных частиц силами
55. Вода, передвигающаяся медленно от почвенной частицы с более толстой пленкой к частице с менее толстой пленкой, называется
56. Химически связанная вода входит в состав почвенной фазы
57. Конституционная вода – это
58. Кристаллизационная вода – это
59. Твердая вода
60. При понижении температуры парообразная вода, конденсируясь, может переходить в
61. Влажности устойчивого завядания соответствует максимальная гигроскопичность
62. Свободная вода с почвенными частицами сорбционными силами
63. Капиллярная кайма находится
64. Гравитационная вода занимает
65. Максимальное количество гравитационной воды, которое может вместить почва при заполнении всех пустот, называется
66. Влажность завядания представляет собой предел содержания воды в почве

67. Содержание воды в почве, при котором проявляются признаки массового завядания растений, соответствует
68. Набухание почвы, при котором вода входит в межпакетное пространство и адсорбируется внутренними поверхностями, называется
69. В области прочносвязанной адсорбционной влаги происходит передвижение воды в виде
70. Вода поступает в почву с поверхности в процессе
71. В ненасыщенных влагой почвах появляется новый дополнительный механизм переноса воды в виде
72. Содержание воды в почве, при котором растения завядают и не восстанавливают тургор, называется
73. Свойство почвы поглощать и удерживать воду в своем профиле, противодействуя стеканию ее под действием силы тяжести, называется
74. В случае полного заполнения почвенных пор влагой под влиянием градиента положительного потенциала давления происходит
75. При движении влаги в насыщенной влагой почве движущей силой является
76. Способность почвы воспринимать воду, подаваемую с ее поверхности, проводить эту воду от слоя к слою в ненасыщенных водой горизонтах называется
77. Максимальное количество той или иной формы почвенной воды, удерживаемое соответствующими силами в почве называется
78. Свойство почвы обеспечивать восходящее передвижение содержащейся в ней воды под воздействием капиллярных сил называется способностью
79. Плодородие почв зависит от соотношения твердой, жидкой и газообразной фаз, которое в нормальных условиях составляет
80. Почва обладает пластичностью в состоянии
81. Высокопластичные почвы имеют число пластичности
82. Текучесть почв наступает при влажности
83. Липкость почвы - это способность ее
84. С повышением дисперсности почв, ухудшением структуры, утяжелением гранулометрического состава липкость почв
85. Почва рассыпчатая имеет величину липкости, $г / см^2$
86. Свойство почвы изменять свою форму под влиянием какой-нибудь внешней силы без нарушения сложения и сохранять приобретенную форму после устранения этой силы называется
87. Верхняя граница влажности почв, при которой возможна ее механическая обработка - это граница пластичности
88. Текучесть - это состояние почвы, наступающее при влажности, превышающей верхний предел
89. Способность почвы сопротивляться внешнему усилию, стремящемуся разъединить частицы почвы, называется
90. Межмолекулярные взаимодействия внутри фаз и между фазами в гетерогенных системах
91. Формы почвенной влаги по физическому состоянию
92. Формы почвенной воды по характеру связи с твердой фазой и степени подвижности воды

93. Химически связанная вода включает воду
94. Свободная вода разделяется на формы
95. Жидкая вода в почве передвигается в виде

Раздел 4. Газовая фаза почвы

96. Скорость перемещения газов быстрее в фазе
97. При недостатке кислорода в почве поглощение корнями питательных веществ
98. Микроорганизмы принимают активное участие в разложении органического вещества в почве при условиях
99. Воздухоносная порозность - это часть объема порового пространства, занятая
100. Нормально аэрируемые почвы, покрытые растениями, летом в среднем могут выделять CO_2 (л / м² в сутки)
101. CO_2 образуется в почве главным образом за счет
102. Процессы перемещения газов в почве в соответствии с их парциальным давлением называется
103. Часть порового пространства почвы, занятая воздухом, называется
104. Интенсивность газообмена между почвой и атмосферой, обеспечивающая поступление необходимого количества кислорода в корневую зону и удаление из нее избытка углекислоты, называется
105. В составе почвенного воздуха гидроморфных почв больше всего
106. Процесс восстановления нитратов до нитритов и далее до окислов азота и элементарного азота называется
107. Поступление кислорода в корни из окружающего их пространства, в которое в свою очередь выделяется CO_2 , называется
108. Почвенный воздух характеризуют

Раздел 5. Теплофизика почвы

109. Главный источник тепла для почвы
110. Среднее количество тепла, поступающего на землю, кал / см² в минуту
111. Источник всех тепловых эффектов деятельной поверхности почвы
112. Формула радиационного баланса (в ночное время)
113. Формула полного теплового баланса на деятельной поверхности почвы
114. Глинистые почвы по сравнению с минеральными суглинистыми обладают теплоемкостью
115. Способность почвы проводить тепло называется
116. Теплопроводность торфяных почв составляет (кал на 1 см³ / с)
117. Для оценки быстроты выравнивания температуры различных горизонтов почвы используют понятие
118. В суточном цикле поверхность почвы нагревается с восхода солнца до часов
119. В годовом цикле почва нагревается с марта до
120. Мерзлотный тип температурного режима характерен для почв
121. Совокупность поступлений и отдачи (отражение) света почвой - это режим почвы

122. Активированное светом окисление органических веществ почвы называется

123. Составляющие радиационного баланса в дневное время

Критерии оценивания
по дисциплине «Физика почв»

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
91-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил навыки владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; готовностью применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова.
80-90	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, частично усвоил навыки владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность

		эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований; готовность применять специализированные знания фундаментальных разделов физики почв; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова.
61-79	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы.

Тематика лабораторных работ

1. Подготовка образцов почвы к анализам.
2. Определение влажности почв.
3. Определение плотности твердой фазы почв пикнометрическим методом (удельный вес).
4. Расчёт результатов по определению плотности почв и их анализ
5. Определение гранулометрического состава почв методом Н.А. Качинского.
6. Определение гранулометрического состава донок и песков.
7. Определение гранулометрического анализа почв по зарубежной методике.
8. Представление гранулометрического анализа.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
	Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения

<p>«зачтено»</p>	<p>измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.</p>
<p>«не зачтено»</p>	<p>Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.</p>