

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКА ПОЧВ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки - 06.03.02. « Почвоведение»

Профиль подготовки Управление земельными ресурсами

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	3 (108)	18	-	36	54	Экзамен (4 час.)
Итого	3 (108)	18	-	36	54	Экзамен (4 час.)

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели дисциплины** - физика почв - одна из фундаментальных дисциплин для студентов специальности 06.03.02, целью преподавания которой является развитие понимания студентами основных положений физики почв как особого раздела почвоведения, раскрывающего фундаментальные закономерности организации и функционирования сложной биокосной системы – почвы.

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

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

### **Задачи дисциплины:**

- последовательное изучение основных разделов физики почв (физика твердой фазы, гидрофизика, аэрофизика, термофизика и др.);
- усвоение соответствующих терминов и понятий,
- осознание студентами взаимосвязей между «физическими» и «нефизическими» параметрами почв и факторами почвообразования.
- В задачи курса входит также освоение главнейших лабораторных методов измерения физических параметров почв (с полевыми методами студенты знакомятся преподавателем, в процессе летней практики по физике почв после 4 семестра) и способов интерпретации результатов наблюдений с целью выявления генезиса почв и их экологической (агроэкологической) оценки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ОПОП ВО

Дисциплина «Физика почв» является базовой в подготовке профессионального почвовед и служит теоретической основой для изучения других почвенных дисциплин. Спецкурс соприкасается с общим курсом по агрофизике, истории почвоведения, расширяя полученные в них знания.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### **знать:**

- теоретические основы исследования почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а так же организации и планирования работ по изучению почв (ОПК-2);
- основы теории формирования и рационального использования почв (ПК-1);
- принципы составления проектов производственных работ по исследованию почв (ПК-10);

### **уметь:**

○ 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 (ПК-3);

- применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, эко-

логии для основания физических, химических и экологических основ почвоведения (ПК-5);

**владеть:**

- способностью к самореализации и самообразованию (ОК-7);
- методами обработки, анализа и синтеза 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 (ОПК-1);
- способностью использовать информационные средства на уровне пользователя для решения задач в области почвоведения мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-6);

#### 4. . СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Физика почв как раздел почвоведения	4	1	2			7		10		2/22,2%	
2	Поверхностные явления и межфазные взаимодействия в почве.	4	2,3	4			8		11		4/33,3	
3	Твердая фаза почв и поровое пространство.	4	4,5,6,7	4			7		11		4/36,4	Рейтинг-контроль №1
4	Жидкая фаза почв	4	8,9,10,11,12	4			7		11		4/36,4	Рейтинг-контроль № 2
5	Газовая фаза почвы	4	13,14,15,16,17	4			7		11		4/36,4	Рейтинг-контроль №3
Всего			18	18			36		54		18/33,3	Экзамен

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение курса «Физика почв» предполагает сочетание таких взаимодействующих форм занятий, как лекция, семинарское занятие, практическое занятие и самостоятельная работа, реализующиеся с помощью современных образовательных технологий, в том числе с использованием активных (инновационных) методов обучения.

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

*Семинарские занятия* проводятся по наиболее сложным темам курса методом дискуссии, обсуждения докладов слушателей. Семинары проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях. В процессе проведения семинарских занятий применяются информационно-коммуникационные технологии инновационных методов обучения. По наиболее важным темам студенты готовят доклады и иллюстрируют их в виде презентаций.

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

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

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

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

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

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

Промежуточная аттестация студентов проводится в виде экзамена.

### Лабораторные занятия

1. Определение гранулометрического состава почвы пипет-методом Качинского в модификации Почвенного института им. В.В. Докучаева.
2. Определение микроагрегатного состава почвы по Астапову.
3. Определение мономолекулярной влажности и удельной поверхности почвы методом адсорбции водяного пара над насыщенным раствором уксуснокислого калия (выполняется в одной навеске с гигроскопической влажностью, см. п. ба).
4. Измерение плотности твердой фазы почвы пикнометрическим методом.
5. Изучение структурного (агрегатного) состояния почвы.
  - а) определение общего содержания макроагрегатов путем «сухого просеивания» на колонке сит,
  - б) определение содержания условно-водостойких агрегатов при «мокром просеивании» предварительно капиллярно-увлажненных агрегатов через колонку сит,

- в) определение водопрочности агрегатов по их размоканию в воде (по Андрианову-Качинскому),
  - г) определение водопрочности агрегатов капельным методом Виленского,
  - д) определение объемной массы и пористости агрегатов и почвенных фрагментов песчаным методом.
6. Изучение взаимодействия почвы с водой и водных свойств почвы. Определение
    - а) гигроскопической влажности,
    - б) максимальной гигроскопичности (МГ) над насыщенным раствором сернокислого калия,
    - в) максимальной молекулярной влагоемкости (ММВ) по Лебедеву,
    - г) влажности разрыва капиллярной связи по Долгову- Мацкевич,
    - д) наименьшей влагоемкости (НВ) по Николаеву,
    - е) наименьшей влагоемкости по Долгову,
    - ж) капиллярной и полной влагоемкости (КВ и ПВ) в насыпных колонках с заданной плотностью.
  7. Изучение водоудерживаемости почв в капиллярной области влажности (знакомство с работой капилляриметров, тензиометров, тензиостатов).
  8. Определение физико-механических свойств почвы: а) границ пластичности (верхняя - по Васильеву, нижняя - по раскатыванию в шнур и по Васильеву), б) липкости (в зависимости от влажности)- по Охотину, в) влажности оптимального структурообразования по уплотняемости образца, г) набухания почвы с помощью прибора ПНГ.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №1**

1. Предмет, методы и задачи физики почв
2. Уровни структурной организации почвы (по А.Д.Воронину)
3. Типы межфазных взаимодействий
4. Термодинамика межфазных взаимодействий
5. Дисперсность почвы
6. Гранулометрический состав почвы
7. Классификация элементарных почвенных частиц по размерам
8. Отечественные и зарубежные классификации почв по гранулометрическому составу

### **Вопросы к рейтинг –контролю № 2**

1. Микроагрегатный состав почв
2. Макроагрегатный состав почв
3. Значение агрегированности для мелиорации и охраны почв
4. Удельная поверхность почвы как характеристика ее дисперсности
5. плотность твердой фазы
6. Плотность сложения
7. Вода как основной компонент жидкой фазы почвы
8. Формы и состояние воды в почве

### **Вопросы к рейтинг-контролю № 3**

1. Основная гидрофизическая характеристика почв
2. Водопроницаемость почвы и ее агро-мелиоративная оценка
3. Поток влаги в водонасыщенной почве. Закон Дарси
4. Влажность завядания как мера содержания непродуктивной влаги
5. Перемещение парообразной воды в почве
6. Методы измерения влагопроводности насыщенных и ненасыщенных почв
7. Диапазон активной влаги в почве
8. Способы регулирования водопотребления растений

## Вопросы к экзамену

1. Предмет, методы и задачи физики почв
2. Уровни структурной организации почвы (по А.Д.Воронину)
3. Типы межфазных взаимодействий
4. Термодинамика межфазных взаимодействий
5. Дисперсность почвы
6. Гранулометрический состав почвы
7. Классификация элементарных почвенных частиц по размерам
8. Отечественные и зарубежные классификации почв по гранулометрическому составу
9. Микроагрегатный состав почв
10. Макроагрегатный состав почв
- 11.. Значение агрегированности для мелиорации и охраны почв
12. Удельная поверхность почвы как характеристика ее дисперсности
13. Плотность твердой фазы
- 14.. Плотность сложения
15. .Вода как основной компонент жидкой фазы почвы
- 16.. Формы и состояние воды в почве
- 17.. Динамика влагосодержания и ее причины
- 18.. Прямые и косвенные методы влагометрии почв
19. .Основные составляющие водного баланса и способы их измерения
- 20.. Газовая фаза почвы
- 21.. Специфика газового состава почвенного воздуха
- 22.. Порозность аэрации
- 23.. Обмен почвенного воздуха с атмосферным и его механизмы
- 24.. Источники тепла в почве
- 25.. Тепловой баланс почвы и факторы его определяющие
- 26.. Термические характеристики почвы
- 27.. Температурный градиент как движущая сила влагопереноса
- 28.. Методы измерения температуры почв
- 29.. Классификация температурного режима почв
- 30.. Многолетняя и сезонная мерзлота.

## Тематика вопросов при подготовке к СРС

1. Динамика влагосодержания и ее причины
2. Прямые и косвенные методы влагометрии почв
3. Основные составляющие водного баланса и способы их измерения
4. Газовая фаза почвы
5. Специфика газового состава почвенного воздуха
6. Порозность аэрации
7. Обмен почвенного воздуха с атмосферным и его механизмы
8. Источники тепла в почве
9. Тепловой баланс почвы и факторы его определяющие
10. Термические характеристики почвы
11. Температурный градиент как движущая сила влагопереноса
12. Методы измерения температуры почв
13. Классификация температурного режима почв
14. Многолетняя и сезонная мерзлота.
15. Регулирование теплового режима почв

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Агрофизика : учебное пособие для вузов по направлению 021900 «Почвоведение» / Е. В. Шеин [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014 .— 91 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 90-91. ISBN 978-5-9984-0462-7
2. Аношко, В.С. История и методология почвоведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Аношко. – Минск: Выш. шк., 2013. – 269 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2276-1.  
<http://znanium.com/catalog.php?item>
3. Почвоведение: Учебное пособие / А.И. Горбылева, В.Б. Воробьев, Е.И. Петровский; Под ред. А.И. Горбылевой - 2-е изд., перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 - 400с.: ил.; 60х90 1/16. - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005677-7  
<http://znanium.com/catalog.php?item>

б)дополнительная литература

1. Полевые методы агрофизического исследования почвенного покрова : методическое руководство / Е. В. Шеин [и др.] ; Российская академия сельскохозяйственных наук ; ГНУ Владимирский НИИСХ (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства) Россельхозакадемии .— Владимир : Б.и., 2009 .— 68 с. : ил. — Библиогр.: с. 65-66.
2. Методы оценки и прогноза агрофизического состояния почв : учебное пособие для вузов по направлению 020700 "Почвоведение" / Е. В. Шеин [и др.] ; Российская академия сельскохозяйственных наук ; ГНУ Владимирский НИИСХ (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства) Россельхозакадемии ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ), Факультет почвоведения, Кафедра физики и мелиорации почв .— Владимир : Б.и., 2009 .— 106 с. : ил. — Библиогр.: с. 100-104 .— ISBN 978-5-93907-040-9.
3. Почвоведение: Практикум: Учебное пособие / Н.Ф.Ганжара, Б.А.Борисов и др.; Под общ. ред. Н.Ф.Ганжары - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60х90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006241-9,  
<http://znanium.com/catalog.php?item>
4. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебное пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, Ю.И. Гречишкина и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – 200 с. - ISBN 978-5-9596-0771-5. <http://znanium.com/catalog.php?item>
5. Основы опытного дела в растениеводстве [Электронный ресурс] / В. Е. Ещенко, М. Ф. Трифонова, П. Г. Копытко и др.; Под ред. В. Е. Ещенко и М. Ф. Трифоновой. - М. : КолосС, 2009. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)."  
<http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785953207119-SCN0030.html>

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, оборудованная учебная лаборатория.


По желанию лектора при изложении части тем используются наборы слайдов и фрагменты оригинальных видеофильмов, продукты ГИС-технологии.

Не позднее чем за неделю до начала лабораторных работ проверить готовность лаборатории, наличие необходимого набора образцов для анализа (желательно отобрать специальные образцы для анализов, во время летней полевой практики по физике почв, с тем чтобы результаты полевых исследований студентов были дополнены лабораторными на тех же

объектах). Предусмотреть возможность включения заданий по лаборатории физики почв в график работ компьютерного класса кафедры.

Студентам раздаются комплекты программ лабораторных работ с календарными графиками их выполнения, методические указания, алгоритмы решения типовых задач, бланки отчетов по лабораторным работам

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС -3 ВО по направлению 06.03.02 «Почвоведение» и профилю подготовки «управление земельными ресурсами»

Рабочую программу составил доц. Корчагин А.А. 

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Почвоведения протокол № 22 от 20.04.2015 года.

Заведующий кафедрой  (М.А.Мазиров)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «почвоведение» протокол № 22 от 20.04.2015 года.

Председатель комиссии  (М.А.Мазиров)



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

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_