

Записи выполняются и используются в СО 1.004  
Предоставляется в СО 1.023

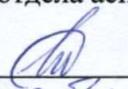
СО 6.018 / 115 041 / 11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова**

**Послевузовское профессиональное образование**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры

  
/Ткаченко О.В./  
«13» декабря 2011 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной и инновационной работе

  
/Воротников И.Л./  
«13» декабря 2011 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Агрофизика**

Обязательная дисциплина по специальности  
06.01.03 – Агрофизика

**Саратов – 2011 г.**

## 1. Цели подготовки

Цель – изучить физические, физико-механические и биофизические процессы в системе «почва-растение-деятельный слой атмосферы»: выявить влияние агрофизических показателей на влажность и водные свойства (водопроницаемость, инфильтрация, движение воды); тепло-физические свойства и тепловой режим; влияние физических факторов на интенсивность фотосинтеза и продукционного процесса в растениях, установить значение агрофизических показателей на почвенное плодородие.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ агрофизики.

## 2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями, методами в области агрофизики и использовать результаты в профессиональной деятельности.

## 3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 час.: лекции – 30 час., семинары – 24 час., самостоятельная работа – 54 час.

Таблица 1

### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	Приоритетные направления исследований современной агрофизики. Почва – как физическое тело и предмет физики почв	Лекция	2
2	Почва – гетерогенная, многофазная, пористая система (фазы почвы; порозность почв, агрегатов, межагрегатов)	Лекция	2

3	Гранулометрический состав почв. Состав, свойства фракций, их размеры, классификация.	Лекция	2
4	Структура почвы. Понятие о структуре, ее основные тенденции структурообразование; оценка и значение в почвенном плодородии	Лекция	2
5	Удельная поверхность почв. Полная внутренняя и внешняя удельная поверхность. Иботерма адсорбции паров воды почвами	Лекция	2
6	Влажность почвы, формы и связи воды и почвенно-гидрологические константы (ПГК)	Лекция	2
7	Основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Зависимость между капиллярно-сорбционным давлением влаги и влажностью, физическая сущность этих процессов. Зависимость ОГХ от фундаментальных свойств и использование ОГХ	Лекция	2
8	Движение воды в почве. Фильтрация, впитывание, водопроницаемость; функция влагопроводности. Термовлагоперенос.	Лекция	2
9	Движение влаги в системе «почва-растение-атмосфера». Транспирация. Научные основы регулирования водного питания растений. Зависимость критического давления от различных факторов	Лекция	2
10	Водный режим и его баланс в почве. Динамика влажности в почве. Водный баланс почв. Уравнение водного баланса. Оценка некоторых составляющих водного баланса. Испарения внутрипочвенный отток, конденсация.	Лекция	2
11	Перенос растворимых веществ в почве. Конвективный перенос. Диффузия. Основные процессы и параметры переноса растворимых веществ в почве.	Лекция	2
12	Математические модели движения влаги и веществ в почвах. Основные этапы моделирования. Процесс моделирования и наполнения модели экспериментальными данными и расчеты.	Лекция	2
13	Газовая фаза почвы. Основные понятия аэрации и порозности аэрации, воздухообмен, дыхание почвы.	Лекция	2
14	Физико-механические свойства почв. Набухание, усадка почв и почвенных агрегатов. Липкость, связность, трение, крошение, удельное сопротивление	Лекция	2
15	Деформация почв. Основные понятия деформации сжатия (растяжения) и сдвига. Природные и антропогенные физико-механические явления при деформации сжатия и сдвига. Прогноз уплотнения почв.	Лекция	2

16	Особенности почвы как природного физического тела. Фундаментальные законы физики почв	Семинар	2
17	Методы определения общезфизических свойств почвы (плотность, плотность твердой фазы, порозность). Основные параметра их в различных типах почв	Семинар	2
18	Ознакомление и изучение гранулометрического состава почв. Определить название почвы по классификации Качинского	Семинар	2

19	Теория структурообразования почв. Макро- микро- и мезоструктура. Расчет коэффициентов структурности и глыбистости почв. Определение водопрочности и от каких факторов она зависит.	Семинар	2
20	Подробно рассмотреть формы и связи почвенной влаги. Изучить почвенно-геологические константы и их значения.. Методики определения влажности почвы.	Семинар	2
21	Виды фильтрации. Коэффициенты фильтрации и впитывания; их экспериментальные определения и расчеты. Расчет гидрологических констант.	Семинар	2
22	Газовый состав почвы. Газообмен с атмосферой и факторы, влияющие на этот процесс.	Семинар	2
23	Теплофизика. Тепловой баланс. Теплофизические свойства. Температурный режим почв.	Семинар	2
24	Изучение физико-механических свойств почв. Их значения для плодородия почв. Какие факторы влияют на их проявление	Семинар	2
25	Пространственная неоднородность физических свойств почвы и процессов	Семинар	2
26	Микроагрегатный состав почв. Его значение и определение	Семинар	2
27	Уплотнение почвы при сельскохозяйственном использовании	Самостоятельная работа	2
28	Почвенная структура и продуктивность растений. Влияние физических свойств на продуктивность сельскохозяйственных культур и выявление классов продуктивности почв	Самостоятельная работа	4
29	Зависимость между плотностью почвы и урожайностью, плотностью и ростом и развитием корневой системы растений	Самостоятельная работа	4
30	Охрана почв от эрозии и теория противозерозионной стойкости почв	Самостоятельная работа	2
31	Теоретические, научно-методические и практические проблемы агрофизических свойств почвы в процессе их естественной и агротехногенной эволюции	Самостоятельная работа	4
32	Теоретические и научно-практические проблемы физики и механики почв. Изучение водно-физических свойств, водного и теплового режимов в естественных и агроценозах	Самостоятельная работа	4
33	Разработка методов моделирования, прогнозирования и предупреждение почвенного покрова от деградации	Самостоятельная работа	4
34	Разработка теоретических основ структурообразования. Методы сохранения и восстановления агрономически ценной структуры почв	Самостоятельная работа	4
35	Поиски новых полимеров в качестве структурообразователей	Самостоятельная работа	2
36	Разработка с.х. приемов для создания агрономически ценной почвенной структуры; минимализации обработки почв	Самостоятельная работа	4
37	Теоретические основы, методы и практические проблемы физики приземного слоя атмосферы и почв	Самостоятельная работа	4
38	Разработка физических основ биологической	Самостоятельная	4

	продуктивности почв и растений	работа	
39	Разработка моделей прогноза и и рационального управления биологическими ресурсами	Самостоятельная работа	4
40	Физические основы микробиологических процессов в почвах, растениях и их роль в процессах создания устойчивых агроэкосистем	Самостоятельная работа	4
41	Деформации почв	Самостоятельная работа	2
42	Липкость, набухание и усадка почв	Самостоятельная работа	2
43	Некоторые специальные вопросы физики почв (потoki влаги и вещества в почве; пространственная неоднородность физических свойств и процессов)	Самостоятельная работа	2
	<b>Контроль знаний</b>	<b>Зачет</b>	2

#### **4. Образовательные технологии**

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Агрофизика» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, практические работы профессиональной направленности, деловые игры, моделирование.

Допускается самостоятельное освоение аспирантом дисциплины с последующей подготовкой творческой работы в форме реферата, доклада на научно-методическом семинаре и др.

#### **5. Оценочные средства для проведения контроля знаний**

##### **Вопросы к зачету**

1. Структура почвы и особенности ее оценки в агрономическом отношении. Условия образования структуры
2. Приемы восстановления и разрушения почвенной структуры. Роль структуры в формировании показателей плодородия почв
3. Охарактеризовать общие физические свойства почв (плотность почвы, плотность твердой фазы, пористость) и дать их агрономическую оценку
4. Физико-механические свойства почв (связность, липкость, набухание и т.п.), от чего они зависят. Приемы регулирования физико-механических свойств почвы
5. Роль воды в почвообразовании; категории (формы связи) воды в почве
6. Почвенно-гидрологические константы (ПГК); их характеристика (МАВ, МГ, ВЗ, ВРК, ЧВ, ПВ)
7. Движение воды в почве; виды фильтрации и фильтрационные задачи; впитывание воды в почву (генфильтрация)
8. Водные свойства почвы (влагоемкость, водопроницаемость, водоотдача, водоподъемная сила) их характеристика и значение
9. Водный режим и баланс почвы; дать характеристику типам водного режима и приемы их регулирования

10. Состав почвенного воздуха и его основные отличия от атмосферного; воздушные свойства, воздушный режим почвы и пути их регулирования
11. Газообмен почвенного воздуха с атмосферой; от каких факторов он зависит
12. Теплофизика почв. Тепловые свойства и тепловой режим почв; его типы и их регулирование
13. Гранулометрический состав почв. Функции элементарных почвенных частиц. Состав и свойства функций гранулометрических элементов.
14. Количественные характеристики распределения частиц по размерам. Классификация почв по гранулометрии (двух-, трех-, четырехчленная) классификация почв. Какие понятия лежат в основе названия почв по гранулометрическому составу
15. Микроагрегатный состав почв; его характеристика и значение в почвообразовании
16. Основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Ее физическая сущность и формы представления
17. Зависимость основной гидрофизической характеристики (ОГХ) от фундаментальных свойств почвы. Использование ОГХ
18. Категории (формы почвенной влаги). Дать характеристику связанной и свободной воды в почве и их роль в почвообразовании
19. Расчет и оценка продуктивной влаги в почве
20. Движение влаги в системе «почва-растение-атмосфера». Понятие о влагообеспеченности растений. Транспирация, ее виды и значение
21. Основные теории структурообразования
22. Формы воды в почве и энергетические константы
23. Деформация почв. Основные понятия ее
24. Влияние физических свойств на продуктивность с.х. культур и выявление классов продуктивности почв
25. Охрана почв от эрозии и теория противоэрозионной стойкости почв
26. Сущность агрономически ценной структуры и основные приемы ее создания
27. Приемы разрушения и восстановления почвенной структуры
28. Минералогический состав почв
29. Почвенные коллоиды, их состав, свойства, строение и роль в почвенном плодородии

### **Темы рефератов**

1. Факторы, лимитирующие почвенное плодородие
2. Категории почвенного плодородия
3. Основные экологические функции почвы
4. Доступность почвенной влаги растениям

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины** *Основная литература*

1. **Шеин Е.В.** Курс физики почв. Учебник. – М.: Изд-во МГУ. – 2005. – 456 с.
2. **Шеин Е.В., Гончаров В.М.** Агрофизика. – Изд-во Феникс, 2006.
3. **Воронин А.Д.** Основы физики почв. – М.: МГУ, 2006.

4. **Мамонтов В.Г.**, Панов Н.П. и др. *Общее почвоведение*. – М.:КолосС, 2006. – 456с.
5. **Муха В.Д.** *Агрочесоведение*. – М.:Колос, 2005.
6. **Ганжара Н.Ф.** *Практикум по почвоведению*. – М.:Агроконсалт, 2005.
7. **Градусов Б.П.** *Почвоведение*, 2002, №7. - 797-808с.
8. **Шеин Е.В.**, Корпачевский Б.А. *Теории и методы физики почв*. - М.:»Гриф и К», 2007. – 571с.

#### *Дополнительная литература*

1. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв под редакцией Шеина Е.В. – М.:изд-во МГУ, 2001.
2. Смагин А.В. *Газовая фаза почв*. - М.: изд-во МГУ, 1999. – 200с.
3. Булаговский А.И. *Испарение почвенных вод*. Сборник *Физика почвенных вод*. – М.:Наука, 1981. – 13-95с.
4. Шеин Е.В., Капинос В.А. *Сборник задач по физике почв*. – М.:изд-во МГУ, 1994.
5. Кауричев И.С. *Почвоведение*. – М.:Агропромиздат, 1989. – 719с.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. *Методы исследований физических свойств почв*. – М.: Агропромиздат, 1986.
7. Роде А.А. *Основы учения по почвенной влаге*. – Л.:Гидрометиздат, т.2, 1989.
8. Воронин А.Д. *Основы физики почв*. – М.: изд-во МГУ, 1986. – 244с.
9. Качинский Н.А. *Физика почв*. 4.1. – М.:Высшая школа, 1965.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Агропоиск
- полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal
- поисковые системы Rambler, Yandex, Google:
- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- НЕБ - <http://elibrary.ru> (подписка на журнал «Почвоведение» на 2011 год)
- База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://www.twirpx.com/files/geologic/geology/gmf/>
- <http://www.derev-grad.ru/pochvovedenie/pochvovedenie.html>

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 06.01.03 – Агрофизика

Автор: доктор с.-х. наук, профессор Сеницына Н.Е.



Программа одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета « 15 » ноябре 2011 года, протокол № 5

Председатель метод.комиссии, доцент



Губин Н.М.