

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 09 » 09 \_\_\_\_\_ 20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
АГРОФИЗИКА И РЕОЛОГИЯ ПОЧВ**

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Профиль/программа подготовки **Агрохимия и агропочвоведение**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	5/180	36	18		81	Экзамен (45), КР
Итого	5/180	36	18		81	Экзамен (45), КР

Владимир 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели дисциплины:

- изучить физические процессы в системе почва-растение-деятельный слой атмосферы, разработать методы и средств управления продуктивностью агроэкологических систем;
- дать основы знаний о современных подходах и методах исследования в реологии почв.

### Задачи дисциплины:

- сформировать единый подход к функционированию агроэкологической системы и методам управления ее продуктивностью на основе целостных исследований взаимосвязанных физических и физико-химических процессов;
- определить реологию почв как науку и познакомить студентов с основными методами и проблемами реологии почв: течения вещества, напряжения и деформации, реологической кинематики и динамики, механической памяти и эффектов реологической нелинейности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Агрофизика и реология почв» входит в базовую часть дисциплин, включенных в учебный план согласно ФГОС ВО 3++ направления 35.03.03. «Агрохимия и агропочвоведение».

Курс читается на 3 курсе кафедры ПАЛД после прослушивания основных курсов: «Общая химия», «Общая физика», «Почвоведение», «Агрохимия», «Гидравлика», «Теория упругости и пластичности».

Из прослушанных ранее курсов студент должен знать почвоведение, агрохимию, понимать основные закономерности поведения почвенной влаги и питательных элементов в почве и системе «почва-растение».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции <sup>1</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-5	Частично	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ПК-1	Частично	Способен разрабатывать, организовывать и проводить агротехнические мероприятия по повышению плодородия почв, по защите почв от эрозии и дефляции

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Объем учебной работы, с применением	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной
-------	------------------------------------------------	---------	-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<sup>1</sup> Полное или частичное освоение указанной компетенции

				Лекции	Практические занятия <sup>2</sup>	Лабораторные работы	СРС	интерактивных методов (в часах / %)	аттестации (по семестрам)
1	Агрофизика твердой фазы почв. Понятие реологической кинематики.	5	1-3	6	3		13	1,8/20	
2	Параметры роста и развития растений. Механическая память реальных тел.	5	4-6	6	3		13	1,8/20	Рейтинг-контроль № 1
3	Влагообеспеченность растений. Процессы энергопереноса при деформировании.	5	7-9	6	3		13	1,8/20	
4	Механизмы переноса веществ к корню. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.	5	10-12	6	3		13	1,8/20	Рейтинг-контроль № 2
5	Солнечная радиация и ее виды. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.	5	13-15	6	3		13	1,8/20	
6	Оценка требований растений к факторам внешней среды. Липкость почвы, ее значение при с/х обработке.	5	16-18	6	3		16	1,8/20	Рейтинг-контроль № 3
<b>Всего за 5 семестр:</b>				<b>36</b>	<b>18</b>		<b>81</b>	<b>10,8/20</b>	<b>Экзамен</b>

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Раздел 1. Агрофизика твердой фазы почв. Понятие реологической кинематики.

Тема 1. Современные представления о структуре почв. Структура твердой фазы почв, ее составляющие и функции.

Тема 2. Вязкопластические среды. Предел текучести и пластическая вязкость.

#### Раздел 2. Параметры роста и развития растений. Механическая память реальных тел.

Тема 1. Параметры роста и развития: общая фитомасса, абсолютный прирост, относительный прирост, абсолютная и относительная скорость роста, индекс результирующего накопления (нетто-аккумуляция), индекс листовой поверхности.

Тема 2. Связь между гранулометрической, минералогической и химической структурных составляющих почв. Особенности кристаллической структуры глинистой фракции почв, ее влияние на свойства фракций и почвы в целом (емкость катионного обмена, поглощение воды, набухание).

Тема 3. Эффекты реологической нелинейности. Разжижающиеся при деформации жидкости. Тиксотропия. Реопексия.

<sup>2</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

### **Раздел 3. Влагообеспеченность растений. Процессы энергопереноса при деформировании.**

Тема 1. Потребление воды растениями. Значение гидрофизических свойств почвы, биологических особенностей растений и агрометеорологических факторов.

Тема 2. Основные реологические свойства идеальных сред.

### **Раздел 4. Механизмы переноса веществ к корню. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.**

Тема 1. Механизмы переноса веществ к корню: конвекция, диффузия, "перехват".

Тема 2. Роль в определении прочностных свойств почв минералов класса первичных силикатов, простых солей, глинистых минералов, органического вещества и органо-минеральных комплексов.

### **Раздел 5. Солнечная радиация и ее виды. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.**

Тема 1. Радиационный и тепловой балансы.

Тема 2. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.

### **Раздел 6. Оценка требований растений к факторам внешней среды. Липкость почвы, ее значение при сельскохозяйственной обработке.**

Тема 1. Законы факторов роста Либиха и Митчерлиха.

Тема 2. Физическая природа липкости. Факторы, влияющие на липкость почвы.

## **Содержание практических занятий по дисциплине<sup>3</sup>**

### **Раздел 1. Агрофизика твердой фазы почв. Понятие реологической кинематики.**

**Практическая работа:** Состав обменных катионов и его влияние на физические свойства почв и протекающие в них процессы. Классификация почв по гранулометрическому составу.

**Практическая работа:** Распределение агрегатов по размерам, их состав и свойства. Агрономически ценный агрегатный состав (структура).

**Практическая работа:** Уравнения поведения под нагрузкой некоторых реологически простых тел: паскалевской жидкости и эвклидова тела, ньютоновской жидкости и максвелловской жидкостей, кельвинова и бингамова тел.

### **Раздел 2. Параметры роста и развития растений. Механическая память реальных тел.**

**Практическая работа:** Транспирация и продуктивность растений. Транспирационные коэффициенты. Относительная транспирация - показатель водообеспеченности растений. "Транспирационная трапеция".

**Практическая работа:**

Эффект снижения гидродинамического трения жидкостей. Эффект Томпса и профильное сопротивление твердых частиц в потоке жидкости.

### **Раздел 3. Влагообеспеченность растений. Процессы энергопереноса при деформировании.**

**Практическая работа:** Различные виды сорбции, количественные характеристики сорбции.

<sup>3</sup> Данный пункт вносится в рабочую программу только при наличии практических/лабораторных работ в учебном плане.

**Практическая работа:** Реограммы упругости, вязкости, пластичности. Прочность среды. Размерность основных реологических констант. Поведение реальных тел под нагрузкой.

**Раздел 4. Механизмы переноса веществ к корню. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.**

**Практическая работа:** Влияние различных факторов: влажности, плотности, твердости, радиуса корня, температуры почвы и приземного воздуха, токсичных элементов (Al, Mn), недостатка Ca, конкурирующих ионов (эффект Вайтса), доступности кислорода.

**Практическая работа.** Стабилизационные, коагуляционные, пластификационно-коагуляционные, смешанные коагуляционно-цементационные и чисто цементационные связи в почвах.

**Раздел 5. Солнечная радиация и ее виды. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.**

**Практическая работа:** Зависимость физиологических процессов в растениях от характеристик лучистого потока: направления лучистых потоков, фотопериодичности, спектрального состава видимого света, инфракрасной и ультрафиолетовой составляющих.

**Практическая работа:** Опыты Б.С.Мошкова по влиянию фотопериодичности и значению вечернего света. Практическое значение этих опытов для оптимизации густоты посева, светового режима в теплицах для различных культур.

**Практическая работа:** Влияние состава поглощенных катионов на взаимодействие водных прослоек с поверхностью почвенных частиц.

**Раздел 6. Оценка требований растений к факторам внешней среды. Липкость почвы, ее значение при сельскохозяйственной обработке.**

**Практическая работа:** Агрометеорологические прогнозы для различных периодов вегетации, фаз развития растений, урожая.

**Практическая работа:** Удельное давление почвы на рабочей поверхности сельскохозяйственных машин и залипание плугов. Сопротивление почвы сдвигу. Оценочная шкала крошения и распыления почвы.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Агрофизика и реология почв» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (раздел 1,2,);*
- *Групповая дискуссия (раздел 3,4);*
- *Разбор конкретных ситуаций (раздел 5,6).*

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

### **Вопросы к самостоятельной работе студента**

1. Элементарные почвенные частицы.
2. Классификация и состав. Состав и свойства почвенных агрегатов.

3. Агрономически ценная структура почв. Агрегатный состав почв и методы его изучения.
4. Современные представления о структуре почв.
5. Концепция иерархии структурных уровней организации почвы.
6. Что такое физическая спелость почвы
7. Раскрыть связь механических свойств почвы с физическим состоянием
8. Вследствие чего происходит переуплотнение почв и пути его устранения
9. Как распространяются деформации по профилю почвы.
10. Способы снижения уплотняющих нагрузок на почву.
11. Перенос ионов в почвах. Основные механизмы и параметры.
12. Движение растворенных веществ в почве и растении. Основные параметры переноса ионов в почвах. «Выходная кривая».
13. Что такое температура, теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность почв. 4. Какая зависимость теплофизических характеристик от структурных составляющих твердой фазы почв (гранулометрический, агрегатный, минералогический составы), плотности и влажности почвы.
14. Раскройте основные прогнозные модели.
15. Какая зависимость продуктивности от температуры почвы
16. Что такое фотосинтез. Механизмы световой и темновой фазы
17. Основные параметры роста и развития.
18. Потребление воды растениями.
19. Влагообеспеченность растений и ее регулирование.
20. Что подразумевается под понятием поверхность почвы.
21. Что характеризует термин «удельная поверхность почвы».
22. Классификация удельной поверхности почвы.
23. Структурно-дисперсионные системы и их функция в природе.
24. Основная особенность высокодисперсных систем.
25. Состав дисперсионных систем.
26. С чем связаны реологические свойства почв.
27. Как влияет дисперсность системы на давление паров воды в этой системе.
28. Классификация дисперсных фаз.
29. Поверхностная энергия в почвах.
30. Кто ввел понятие электронно-ионный уровень знаний.
31. Диапазон дисперсных частиц в дисперсной системе.
32. Кластерная модель воды.
33. Силы, действующие на поверхность частиц дисперсной фазы.
34. Взаимодействие полярных и неполярных молекул в почве.
35. Факторы, действующие на двойной электрический слой на поверхности почвенных частиц.
36. От чего зависит набухание и усадка почвенных образцов
37. Закон Гука.
38. Анионный обмен.
39. Принципы образования электрического слоя.
40. Глинистые минералы в почвах.

Текущий контроль студентов 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.

## Вопросы к рейтинг – контролю №1

1. Законы продукционного процесса
2. Световая фаза фотосинтеза.
3. Темновая фаза фотосинтеза.
4. Влияние интенсивности света на интенсивность фотосинтеза.
5. Влияние спектрального состава света на интенсивность фотосинтеза.
6. Влияние влажности на интенсивность фотосинтеза.
7. Влияние температуры на интенсивность фотосинтеза.
8. Изменение фотосинтеза в онтогенезе.
9. Схема процесса дыхания. Цикл Кребса.
10. Что такое водопотребление и транспирация.
11. Зависимость критического давления влаги от почвенных факторов.
12. Зависимость критического давления влаги от метеорологических факторов.
13. Зависимость критического давления влаги от биологических факторов.
14. Взаимосвязь почвенной влаги и урожая растений.
15. Факторы управления водообеспеченностью растений.
16. Равновесная плотность почвы.
17. Оптимальная плотность почвы.
18. С чем связаны различия в последствии уплотнения разных почв.
19. Оптимальные методы определения допустимых уровней давления на почву.
20. Математические модели деформации почвы.
21. Формула расчета изменения плотности почв по Андрианову.
22. Уплотнение почвы сельскохозяйственными культурами.
23. Критическая величина плотности почв для растений.
24. Зависимость деформационно-поверхностных свойств почв от их влажности.
25. Изменение пор почвы при уплотнении.
26. В каких порах содержится доступная для растений влага.
27. Верхний и нижний пределы доступной для растений влаги.
28. Снижение доступной для растений влаги при увеличении плотности почв.
29. Зависимость капиллярной влагоемкости от плотности почвы.

## Вопросы к рейтинг – контролю № 2

1. Основные химические макроэлементы жизнеобеспеченности растений.
2. Основные химические микроэлементы жизнеобеспеченности растений.
3. Движение веществ по корню.
4. Транспорт веществ по растению.
5. Рост и усвоение солнечной радиации.
6. Распределение потока ФАР и интенсивности газообмена в посевах в зависимости от архитектуры посева.
7. Значение светового потока для растений.
8. Зависимость урожая от расположения листьев.
9. Направление светового потока.
10. Влияние интенсивности света на параметры роста.
11. Фотопериодичность.
12. Какие поры в почве являются воздухоёмкими.
13. Что такое «порог аэрации».
14. Выражение коэффициента плотности почвы.
15. Как влияют удобрения на плотность почвы.
16. Суть науки реология.
17. Понятие напряжения.
18. Что такое деформация.
19. Что такое верхний предел текучести.
20. Понятие вязкого и хрупкого тела.

21. Основное свойство жидкости.
22. Первая аксиома реологии.
23. Основные виды деформации.
24. Какая деформация называется сдвигом.
25. В случае, если напряжение создает с силой угол  $\alpha$ , то какая будет формула полного напряжения.

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

1. Влияние температуры на прорастание семян и появление всходов.
2. Основные параметры роста и развития,
3. Параметры фотосинтетической активности листьев.
4. Влияние солнечной энергии на рост на рост растений.
5. Влияние температуры и влажности почвы на рост растений.
6. Зависимость суммарного фотосинтеза агроценоза от его листовой поверхности.
7. Влияние температур на синтез крахмала в клубнях картофеля.
8. Что такое коррелятивный рост.
9. Закон коррелятивного роста.
10. Гипотезы, объясняющие формирование соотношения побег-корень.
11. Влияние на рост корней физических условий.
12. Влияние на рост корней температуры почвы.
13. Влияние на рост корней света.
14. Влияние на рост корней давления почвенной влаги.
15. Влияние на рост корней удобрений.
16. Влияние на рост корней аэрации.
17. Влияние на рост корней pH и некоторых токсических металлов.
18. Поточная диаграмма формирования продуктивности.
19. Модуль Юнга.
20. Коэффициент Пуассона.
21. Модуль сдвига.
22. Верхний и нижний предел текучести.
23. Закон внутреннего трения Ньютона.
24. Коэффициент текучести.
25. Дать определение вязкости.
26. Модуль упругости при сдвиге.
27. От чего зависят реологические свойства почвы.
28. Условия текучести.

### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Виды радиации, радиационный баланс.
2. Агроклиматические показатели.
3. Фотосинтез.
4. Фотосинтетически активная радиация.
5. Испарение, испаряемость и эвапотранспирация.
6. Дыхание.
7. Перезимовка растений.
8. Критическое давление влаги в почве.
9. Основные элементы минерального питания растений.
10. Измерение влажности воздуха.
11. Влияние физических факторов на интенсивность фотосинтеза.
12. Понятие о влагообеспеченности растений, транспирация.
13. Оценка элементов радиационного баланса.
14. Изменения фотосинтеза в онтогенезе.
15. Основные механизмы переноса веществ.
16. Рельеф как фактор агроклимата.



17. Спектральный состав света.
18. Измерение скорости ветра.
19. Взаимосвязь водного питания растений. фотосинтеза. роста и продуктивности растений
20. Транспорт веществ по растению.
21. Основные параметры роста и развития растений.
22. Зимние температуры почвы.
23. Прогноз фаз развития растений.
24. Физические основы засухи и суховеев.
25. Зависимость критического давления от различных факторов.
26. Агроклиматические показатели.
27. Измерение влажности воздуха.
28. Дыхание.
29. Регулирование температуры почвы.
30. Основные механизмы переноса веществ
31. Равновесная плотность почвы.
32. Оптимальная плотность почвы.
33. С чем связаны различия в последствии уплотнения разных почв.
34. Оптимальные методы определения допустимых уровней давления на почву.
35. Математические модели деформации почвы.
36. Формула расчета изменения плотности почв по Андрианову.
37. Уплотнение почвы сельскохозяйственными культурами.
38. Критическая величина плотности почв для растений.
39. Зависимость деформационно-поверхностных свойств почв от их влажности.
40. Изменение пор почвы при уплотнении.
41. В каких порах содержится доступная для растений влага.
42. Верхний и нижний пределы доступной для растений влаги.
43. Снижение доступной для растений влаги при увеличении плотности почв.
44. Зависимость капиллярной влагоемкости от плотности почвы.
45. Какие поры в почве являются воздухоемкими.
46. Что такое «порог аэрации».
47. Выражение коэффициента плотности почвы.
48. Как влияют удобрения на плотность почвы
49. Суть науки реология.
50. Понятие напряжения.
51. Что такое деформация.
52. Что такое верхний предел текучести.
54. Понятие вязкого и хрупкого тела.
55. Основное свойство жидкости.
56. первая аксиома реологии.
57. Основные виды деформации.
58. Какая деформация называется сдвигом..
59. В случае, если напряжение создает с силой угол  $\alpha$ , то какая будет формула полного напряжения.
60. Абсолютное и относительное удлинение.
61. Модуль Юнга..
62. Коэффициент Пуассона.
63. Модуль сдвига..
64. Верхний и нижний предел текучести
65. Закон внутреннего трения Ньютона
66. Коэффициент текучести.
67. Дать определение вязкости.
68. Модуль упругости при сдвиге.
69. От чего зависят реологические свойства почвы.
70. Условия текучести.
71. Прочность.

## Темы курсовых работ

1. Критерии физической оценки почв.
2. Подходы к оценке устойчивости структуры.
3. Комплексная агрофизическая оценка почв.
4. Доступность воды и урожай.
5. Воздействие окружающей среды на рост и жизнедеятельность растений.
6. Влияние внешних факторов на изменения в ризосфере.
7. Моделирование поглощения веществ растениями.
8. Учет пространственной вариабельности физических свойств почв в формировании урожая.
9. Моделирование поглощения веществ растениями.
10. Почвенно-физические режимы.
11. Современные подходы к оценке водного и воздушного режимов почв. Актуальные направления в агрофизике и реологии почв.

В образовательном процессе высшего образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- написание рефератов;

- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);

- подготовка рецензий на статью, пособие;

- выполнение микроисследований;

- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
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	2014	68	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3848/1/01369.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3848/1/01369.pdf</a>

государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ)			
Агрофизика : учебное пособие для вузов по направлению 021900 «Почвоведение» / Е. В. Шеин [и др.] ; Российская академия наук (РАН) ; Федеральное агентство научных организаций Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Владимирский НИИСХ) ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ) .— Изд. 2-е, доп. и перераб. — Владимир	2016	11	
<b>Дополнительная литература</b>			
Практикум по агроэкологии : учебное пособие для вузов : в 3 ч. / М. А. Мазиров, Т. А. Трифонова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), Ч. 1: Агрофизика.	1999	65	
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.	2009	6	

*\*не более 5 источников*

## **7.2. Периодические издания**

1. журнал Агрофизика <http://agrophys.ru/agrophys-journal>
2. журнал Почвоведение <http://eurasian-soil-science.info/index.php/ru/>

## **7.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://obuk.ru/family/36325-komnatnoe-cvetovodstvo.html>
2. <http://obuk.ru/family/9063-jukhmchuk-d.-komnatnoe-cvetovodstvo.html>
3. <http://obuk.ru/encik/31157-jenciklopedija-komnatnykh-rastenij.html>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы* Практические/лабораторные работы проводятся в лаборатории № 307 «Физика почв» *«название лаборатории, компьютерного класса».*

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7, Microsoft Office 2010.

Рабочую программу составил доцент каф. ПАЛД, к. с.-х.н. Корчагин А.А.

(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя)

заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр» (Владимирская область, Суздальский район, п. Новый) Зинченко С.И.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании

Протокол № 1 от 09.09.19 года

Заведующий кафедрой

Мафеев

(М.А. Мафеев)

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Протокол № 1 от 09.09.19 года

Председатель комиссии

Мафеев

(М.А. Мафеев)

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 02.09.20 года

Заведующий кафедрой Морфис \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*Агрофизика и реология почв*

образовательной программы направления подготовки 35.03.03, направленность: *бакалавриат*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель Ф.И.О.	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*Ф.И.О.*