

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 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АГРОФИЗИКА

Направление подготовки 06.03.02. «Почвоведение»

Профиль/программа подготовки Почвоведение

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	4/144		36	18	63	Экзамен (27)
Итого	4/144		36	18	63	Экзамен (27)

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.

Задачи дисциплины:

- сформировать единый подход к функционированию агроэкологической системы и методам управления ее продуктивностью на основе целостных исследований взаимосвязанных физических и физико-химических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Агрофизика» входит в базовую часть дисциплин, включенных в учебный план согласно ФГОС ВО 3++ направления 06.03.02. «Почвоведение».

Курс читается на 3 курсе кафедры ПАД после прослушивания основных курсов: «Общая химия», «Общая физика», «Почвоведение», «Агрохимия».

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 ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1	Частичное	Владение 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.
ОПК-2	Частичное	Владением теоретическими основами исследования почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ по изучению почв.
ПК-2	Частичное	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.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

¹ Полное или частичное освоение указанной компетенции

№ 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 интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ²	Лабораторные работы	СРС		
1	Агрофизика твердой фазы почв.	5	1-3		6	3	10	1,8/20	
2	Параметры роста и развития растений.	5	4-6		6	3	10	1,8/20	Рейтинг-контроль № 1
3	Влагообеспеченность растений..	5	7-9		6	3	10	1,8/20	
4	Механизмы переноса веществ к корню.	5	10-12		6	3	11	1,8/20	Рейтинг-контроль № 2
5	Солнечная радиация и ее виды.	5	13-15		6	3	11	1,8/20	
6	Оценка требований растений к факторам внешней среды.	5	16-18		6	3	11	1,8/20	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:					36	18	63	10,8/20	Экзамен

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Агрофизика твердой фазы почв.

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).

Раздел 2. Параметры роста и развития растений.

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

Раздел 4. Механизмы переноса веществ к корню.

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.

Раздел 5. Солнечная радиация и ее виды.

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 В.С.Мошкова по влиянию фотопериодичности и значению вечернего света. Практическое значение этих опытов для оптимизации густоты посева, светового режима в теплицах для различных культур.

Раздел 6. Оценка требований растений к факторам внешней среды.

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

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

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Агрофизика твердой фазы почв.

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

Раздел 2. Параметры роста и развития растений.

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.

Раздел 3. Влагообеспеченность растений.

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

Раздел 4. Механизмы переноса веществ к корню.

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

Раздел 5. Солнечная радиация и ее виды.

Тема 1. Радиационный и тепловой балансы.

Раздел 6. Оценка требований растений к факторам внешней среды.

Тема 1. Законы факторов роста Либиха и Митчерлиха.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Агрофизика» 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 растениях. 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.

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.

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.

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.

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 последствиях 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 воздухоёмкими.
 46. Что такое «порог аэрации».
 47. Выражение коэффициента плотности почвы.
 48. Как влияют удобрения на плотность почвы

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 государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ	2014	68	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3848/1/01369.pdf
Агрофизика : учебное пособие для вузов по направлению 021900 «Почвоведение» / Е. В. Шеин [и др.] ; Российская	2016	11	

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				
Дополнительная литература				
Практикум по агроэкологии : учебное пособие для вузов : в 3 ч. / М. А. Мазиров, Т. А. Трифорова ; 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»

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 10, Microsoft Office 2010.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

Агрофизика

образовательной программы направления подготовки 06.03.02. «Почвоведение»,

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.