

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)

Институт Биологии и Экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Смирнова Н.Н.
20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА И РЕОЛОГИЯ ПОЧВ

направление подготовки / специальность

06.03.02 Почвоведение

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Управление земельными ресурсами

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физика и реология почв» является развитие понимания студентами основных положений физики почв как особого раздела почвоведения, раскрывающего фундаментальные закономерности организации и функционирования сложной биокосной системы – почвы. Дать основы знаний о современных подходах и методах исследования в реологии почв.

Задачи:

- 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;
- освоение главнейших лабораторных методов измерения физических параметров почв;
- 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

Дисциплина «Физика почв и реология почв» к обязательной части дисциплин.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом, для обработки информации и анализа данных в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками лабораторных исследований в области химии, физики, биологии и экологии</p>	<p>знает основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества;</p> <p>умеет разрабатывать новые методы, технологии исследования и их применение в области сельского хозяйства, почвоведения, агрохимии.</p> <p>владеет навыками аналитической работы и экономическим обоснованием, экологической оценки плодородия почв и качества сельскохозяйственной продукции.</p>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи
ОПК-5. Способен применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, навыки работы с	ОПК-5.1 Знает особенности полевой и лабораторной работы по почвоведению, биологии и экологии, методы сбора и обработки научной информации, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техни-	знает совокупность статистических методов исследования, принципы и способы их применения в практической деятельности на макро- и микроуровнях; систему экономических показателей, характеризующих обеспе-	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

<p>современным оборудованием в профессиональной сфере</p>	<p>ки безопасности;</p> <p>ОПК-5.2 Умеет систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость;</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками работы с современным почвенным оборудованием в лабораторных и полевых условиях;</p>	<p>ченность ресурсами и эффективность их использования на уровне страны, хозяйствующих субъектов.</p> <p>умеет оценить закономерности развития социально-экономических явлений на макро- и микроуровнях; проанализировать количественные и качественные взаимосвязи социально-экономических процессов; сформулировать на основе полученных расчетов обоснованные выводы и рекомендации для практического использования.</p> <p>владеет методикой использования различных статистических методов в экономических исследованиях, методикой организации выборочного наблюдения, построения групп, обработки рядов, динамики расчета различных индексов, корреляционно-регрессионного анализа на различных уровнях.</p>	
<p>ПК-5 - Способен организовывать и осуществлять полевые работы при проведении почвенных обследований</p>	<p>ПК.5.1. Знает типы и приемы обработки почвы при борьбе с сорной растительностью, а также типы и виды севооборотов, воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов</p> <p>ПК.5.2. Умеет составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур, проводить отбор проб почв, организовывать закладки почвенных разрезов и описывать их</p>	<p>знает свойства почв, влияющие на продуктивность растений; основы питания растений; принципы и технологию химической мелиорации почв виды и формы минеральных и органических удобрений; способы и технологию внесения удобрений.</p> <p>умеет правильно проводить отбор проб почв, удобрений и растений для агрохимических анализов, анализу растений почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры, пользоваться агрохимическими картограммами, паспортами хозяйства, осуществлять экспресс-диагностику питания сельскохозяйственных культур и распознавание удобрений, различать виды и формы удобрений, проводить расчет доз удобрений и химических мелиорантов, разрабатывать систему применения удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение.</p>	<p>Тестовые вопросы Ситуационные задачи</p>

	ПК.5.3. Владеет навыками выделения генетических горизонтов почвенного профиля и организации системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов.	владеет навыками получения, обработки и анализа экспериментальных данных об агрохимических показателях почв, навыками разработки подходов для оптимизации почвенного плодородия и повышения эффективности растениеводства путем рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.	
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Физика почв как раздел почвоведения. Понятие реологической кинематики.	4	1-3	6	6			6	
2	Поверхностные явления и межфазные взаимодействия в почве. Механическая память реальных тел.	4	4-6	6	6			6	Рейтинг-контроль № 1
3	Твердая фаза почв и поровое пространство. Процессы энергопереноса при деформировании.	4	7-9	6	6			6	
4	Жидкая фаза почв. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.	4	10-12	6	6			6	Рейтинг-контроль № 2
5	Газовая фаза почвы. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.	4	13-15	6	6			6	

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

6	Теплофизика почв. Липкость почвы, ее значение при с/х обработке.	4	16-18	6	6			6	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 4 семестр:				36	36			36	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Физика почв как раздел почвоведения. Понятие реологической кинематики.

Тема 1. Физика как раздел почвоведения

Содержание темы. Предмет, методы и задачи физики почв.

Тема 2. Понятие реологической кинематики.

Содержание темы. Вязкопластические среды Предел текучести и пластическая вязкость.

Раздел 2. Поверхностные явления и межфазные взаимодействия. Механическая память реальных тел.

Тема 1. Поверхностные явления и межфазные взаимодействия.

Содержание темы. Типы межфазных взаимодействий.

Тема 2. Механическая память реальных тел.

Содержание темы. 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).

Раздел 3. Твердая фаза почв и поровое пространство. Процессы энергопереноса при деформировании.

Тема 1. Твердая фаза почв и поровое пространство.

Содержание темы. Гранулометрический состав почвы как характеристика ее дисперсности.

Тема 2. Процессы энергопереноса при деформировании.

Содержание темы. Основные реологические свойства идеальных сред.

Раздел 4. Жидкая фаза почв. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.

Тема 1. Жидкая фаза почв

Содержание темы. Формы и состояния воды в почве.

Тема 2. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.

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

Раздел 5. Газовая фаза почвы. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.

Тема 1. Газовая фаза почвы.

Содержание темы. Специфика газового состава почвенного воздуха и факторы, ее определяющие.

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

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

Раздел 6. Теплофизика почв. Липкость почвы, ее значение при с/х обработке.

Тема 1. Теплофизика почв.

Содержание темы. Радиационный и тепловой баланс.

Тема 2. Липкость почвы, ее значение при с/х обработке.

Содержание темы. Физическая природа липкости. Факторы, влияющие на липкость почвы.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Физика почв как раздел почвоведения. Понятие реологической кинематики.

Тема 1. Физика почв как раздел почвоведения.

Содержание практических занятий. Определение гранулометрического состава пипет-методом.

Тема 2. Понятие реологической кинематики.

Содержание практических занятий.

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

Раздел 2. Поверхностные явления и межфазные взаимодействия. Механическая память реальных тел.

Тема 1. Поверхностные явления и межфазные взаимодействия.

Содержание практических занятий. Определение микроагрегатного состава почвы по Астапову.

Тема 2. Механическая память реальных тел.

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

Раздел 3. Твердая фаза почв и поровое пространство. Процессы энергопереноса при деформировании.

Тема 1. Твердая фаза почв и поровое пространство.

Содержание практических занятий. Измерение плотности твердой фазы почвы пикнометрическим методом.

Тема 2. Процессы энергопереноса при деформировании.

Содержание практических занятий. Реограммы упругости, вязкости, пластичности. Прочность среды. Размерность основных реологических констант. Поведение реальных тел под нагрузкой.

Раздел 4. Жидкая фаза почв. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.

Тема 1. Жидкая фаза почв.

Содержание практических занятий. Определение содержания макроагрегатов путем «Сухого просеивания» на колонке сит.

Тема 2. Состав, строение и превращения почвенных минералов как основа проявления деформационно-прочностных свойств почв.

Содержание практических занятий. Определение содержания условно-водостойких агрегатов при «мокром просеивании» предварительно капиллярно-увлажненных агрегатов через колонку сит.

Раздел 5. Газовая фаза почвы. Структура и взаимодействие воды с почвенными минералами как основа формирования деформационно-прочностных свойств почв.

Тема 1. Газовая фаза почвы.

Содержание практических занятий. Методы исследования газового состава почвенного воздуха.

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

Содержание практических занятий. 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.

Раздел 6. Теплофизика почв. Липкость почвы, ее значение при с/х обработке.

Тема 1. Теплофизика почв.

Содержание практических занятий. Методы изучения составляющих радиационного баланса и теплофизических свойств почв.

Тема 2. Липкость почвы, ее значение при с/х обработке.

Содержание практических занятий. Удельное давление почвы на рабочей поверхности сельскохозяйственных машин и залипание плугов. Сопротивление почвы сдвигу. Оценочная шкала крошения и распыления почвы.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг – контролю №1

1. Что такое плотность почвы, плотность твердой фазы почвы?
2. Методы определения плотности почвы, твердой фазы почвы.
3. Что такое порозность почвы, коэффициент порозности.
4. Зависимость урожая от плотности почвы, оптимальные диапазоны плотности для разных по гранулометрическому составу почв
5. Что такое ЭПЧ, гранулометрический состав, какие фракции ЭПЧ выделяют в российской и зарубежной классификации.
6. Микроагрегатный состав почвы, коэффициент дисперсности по Качинскому, коэффициент агрегированности по Бэйверу.
7. Что такое структура почвы, коэффициент структурности. Определение структуры методом воздушно-сухого просеивания по Качинскому.
8. Что такое водоустойчивость агрегатов. Определение водоустойчивости методом качения сит по Качинскому и на приборе Бакшеева.
9. Что такое влажность почвы, способы представления влажности.
10. Почвенно-гидрологические константы, соотношения почвенно-гидрологических констант.
11. Равновесная плотность почвы.
12. Критическая величина плотности почв для растений.
13. Зависимость деформационно-поверхностных свойств почв от их влажности.
14. Изменение пор почвы при уплотнении.
15. В каких порах содержится доступная для растений влага.
16. Верхний и нижний пределы доступной для растений влаги.
17. Снижение доступной для растений влаги при увеличении плотности почв.
18. Зависимость капиллярной влагоемкости от плотности почвы.

Вопросы к рейтинг – контролю № 2

1. Фильтрация воды в почве, закон Дарси, коэффициент фильтрации.
2. Инфильтрация воды в почву, водопроницаемость.
3. Экспериментальное определение коэффициентов инфильтрации и впитывания.

4. Основная гидрофизическая характеристика
5. Зависимость ОГХ от фундаментальных свойств почв.
6. Водный режим почв.
7. Что такое аэрация, порозность аэрации, воздухообмен, воздухоемкость.
8. Газовый состав почвенного воздуха. Газообмен с атмосферой.
9. Перенос газов в почве: конвекция.
10. Перенос газов в почве: диффузия.
Выражение коэффициента плотности почвы.
11. Как влияют удобрения на плотность почвы.
12. Понятие напряжения.
13. Оптимальная плотность почвы.
14. С чем связаны различия в последствии уплотнения разных почв.
15. Оптимальные методы определения допустимых уровней давления на почву.
16. Математические модели деформации почвы.
17. Формула расчета изменения плотности почв по Андрианову.
18. Уплотнение почвы сельскохозяйственными культурами.

Вопросы к рейтинг – контролю № 3

1. Радиационный баланс.
2. Тепловой баланс
3. Основные механизмы переноса тепла в почве.
4. Закон Фурье, теплопроводность и теплоемкость почв
5. Основное уравнение теплопереноса
6. Теплофизические свойства почв
7. Тепловой и температурный режимы почв
8. Температурные оптимумы
9. Классификация тепловых режимов.
10. Методы изучения составляющих радиационного баланса и теплофизических свойств почв.
11. Поточная диаграмма формирования продуктивности.
12. Модуль Юнга.
13. Коэффициент Пуассона.
14. Критическая величина плотности почв для растений.
15. Зависимость деформационно-поверхностных свойств почв от их влажности.
16. Изменение пор почвы при уплотнении.
17. В каких порах содержится доступная для растений влага.
18. Верхний и нижний пределы доступной для растений влаги.
19. Снижение доступной для растений влаги при увеличении плотности почв.
20. Зависимость капиллярной влагоемкости от плотности почвы.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы к зачету

1. Что такое плотность почвы, плотность твердой фазы почвы?
2. Методы определения плотности почвы, твердой фазы почвы.
3. Что такое порозность почвы, коэффициент порозности.
4. Зависимость урожая от плотности почвы, оптимальные диапазоны плотности для разных по гранулометрическому составу почв
5. Что такое ЭПЧ, гранулометрический состав, какие фракции ЭПЧ выделяют в российской и зарубежной классификации.
6. Микроагрегатный состав почвы, коэффициент дисперсности по

- Качинскому, коэффициент агрегированности по Бэйверу.
7. Что такое структура почвы, коэффициент структурности. Определение структуры методом воздушно-сухого просеивания по Качинскому.
 8. Что такое водоустойчивость агрегатов. Определение водоустойчивости методом качения сит по Качинскому и на приборе Бакшеева.
 9. Что такое влажность почвы, способы представления влажности.
 10. Почвенно-гидрологические константы, соотношения почвенно-гидрологических констант.
 11. Фильтрация воды в почве, закон Дарси, коэффициент фильтрации.
 12. Инфильтрация воды в почву, водопроницаемость.
 13. Экспериментальное определение коэффициентов инфильтрации и впитывания.
 14. Основная гидрофизическая характеристика
 15. Зависимость ОГХ от фундаментальных свойств почв.
 16. Водный режим почв.
 17. Что такое аэрация, порозность аэрации, воздухообмен, воздухоемкость.
 18. Газовый состав почвенного воздуха. Газообмен с атмосферой.
 19. Перенос газов в почве: конвекция.
 20. Перенос газов в почве: диффузия.
 21. Радиационный баланс.
 22. Тепловой баланс
 23. Основные механизмы переноса тепла в почве.
 24. Закон Фурье, теплопроводность и теплоемкость почв
 25. Основное уравнение теплопереноса
 26. Теплофизические свойства почв
 27. Тепловой и температурный режимы почв
 28. Температурные оптимумы
 29. Классификация тепловых режимов.
 30. Методы изучения составляющих радиационного баланса и теплофизических свойств почв.
 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

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
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 . Изд-во ВлГУ	2014	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3848/1/01369.pdf
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.	2009	

6.2. Периодические издания

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

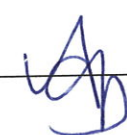
6.3. Интернет-ресурсы


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-rastenijj.html>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия лекционного типа проводится в лекционной аудитории №408 с использованием мультимедийного оборудования. Самостоятельная работа осуществляется в библиотеке ВлГУ. Практические работы проводятся в лаборатории № 307 «Физика почв»

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 № 46 от 28.06.2021 года

Заведующий кафедрой 
(ФИО, подпись)

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

Протокол № 46 от 28.06.2021 года

Председатель



(ФИО, подпись)

КОМИССИИ

**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

Физика и реология почв

образовательной программы направления подготовки 06.03.02. «Почвоведение»,

направленность: *бакалавриат*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполни- тель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО