


Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологии и земельных ресурсов


Девятова Т.А.
05.06.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.25 Физика и мелиорация почв

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

06.03.02 Почвоведение

2. Профиль подготовки/специализация:

Управление земельными ресурсами

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра экологии и земельных ресурсов

6. Составители программы:

кандидат биологических наук, доцент Громовик Аркадий Игоревич

7. Рекомендована:

8. НМС медико-биологического факультета, Протокол № 3 от 22.04.2024 г.

9. Учебный год:

2026-2027 и 2027-2028 семестр: 6, 7

10. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины: выработать у обучающихся способность применять в профессиональной деятельности основные теоретические положения фундаментальных дисциплин почвоведения в части физики почв и мелиорации, а также практический навык лабораторного анализа физических свойств и режимов почв и критического анализа полученных результатов.

Задачи:

- Формирование у обучающихся знаний теории физики и мелиорации почв;
- Формирование у обучающихся знаний методов исследования общих физических, водно-физических и реологических свойств почв;
- Формирование у обучающихся знаний методов и способов мелиорации почв и земель;
- Овладение обучающимися применять современные методы полевых и лабораторных исследований физических свойств почв для решения задач профессиональной деятельности;
- Формирования у обучающихся навыка анализа и критической оценки физического и мелиоративного состояния почв.

11. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок 1. Дисциплины (модули), обязательная часть

12. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

| Код и название компетенции | Код и название индикатора компетенции | Знания, умения, навыки |
|--|--|--|
| ОПК-2 Способен использовать в профессиональной Деятельности теоретические и практические основы Фундаментальных дисциплин почвоведения | ОПК-2.2 Применяет в профессиональной деятельности знания теоретических положений фундаментальных дисциплин почвоведения и демонстрирует владение навыками лабораторного анализа физических и биологических свойств и режимов почв, критически анализирует данные химического состояния почв. | Знает: основные теоретические положения физики и мелиорации почв; методы исследования физических свойств почв, оценки мелиоративного состояния и способы мелиорации почв и земель. Умеет: анализировать и критически оценивать данные физического и мелиоративного состояния почв. Владеет: современными методами полевых и лабораторных исследований физических свойств почв и оценки их мелиоративного состояния. |

13. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

8/288

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

14. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Семестр 6 | Семестр 7 | Всего |
|--------------------------|-----------|-----------|-------|
| Аудиторные занятия | 84 | 78 | 162 |
| Лекционные занятия | 12 | 26 | 38 |
| Практические занятия | | 52 | 52 |
| Лабораторные занятия | 72 | | 72 |
| Самостоятельная работа | 24 | 30 | 54 |
| Курсовая работа | | | 0 |
| Промежуточная аттестация | 36 | 36 | 72 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 72 |
| Всего | 144 | 144 | 288 |

Содержание дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины спомощью онлайн-курса, ЭУМК |
|---------------------------|---|--|--|
| Лекционные занятия | | | |
| 1 | Предмет, задачи и теоретические основы физики почв. | Особенности почвы как физического тела. Предмет и содержание физики почв. Задачи и области практического применения физики почв. Законы баланса и формирования потока. Принципы изучения почвы как природного естественноисторического тела. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 2 | Гранулометрический состав и структура почв | Понятие о гранулометрическом составе почв. Элементарные почвенные частицы (ЭПЧ) и их свойства. Классификация ЭПЧ по размеру. Подготовка почв к микроагрегатному и гранулометрическому анализам. Методы определения гранулометрического состава почвы. Анализ микроагрегатного состава почвы. Коэффициенты дисперсности и структурности почвы. Понятие об агрегатном составе почвы. Образование структуры почвы. Влияние структуры на свойства почвы. Методы определения структуры почвы. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 3 | Физика твердой | Плотность твердой фазы почвы и агрега- | Размещен на платформе |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | фазы почвы и удельная поверхность почв | тов. Методы определения плотности почв. Понятие об удельной поверхности почв. Методы определения удельной поверхности почв. | «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 4 | Формы воды в почвеи водные свойства почв | Основные свойства воды. Формы почвенной влаги. Сущность капиллярных явлений. Водопроницаемость почв и методы ее определения. Водоудерживающая способность почв. Водоподъемная и испаряющая способность почв. Потенциал почвенной влаги. Влажность почвы, способы выражения и методы определения. Водный режим почвы | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 5 | Почвенный воздух и воздушные свойства почв | Почвенный воздух, его состав и значение для растений. Аэрация почвы. Воздухообмен и газообмен в почве. Анализ состава макрокомпонентов почвенного воздуха. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 6 | Реологические и прочностные свойства почв | Деформация сжатия. Деформация сдвига. Сопротивление пенетрации. Прочностные характеристики почв. Механическая прочность агрегатов. Физико-механические свойства почв. Физико-механические константы. Пределы Аттерберга. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 7 | Введение в мелиорацию почв | Понятие о мелиорации почв и ее виды. Принципы и подходы в мелиорации почв. Характеристика земель Российской Федерации и потребность в мелиорации. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 8 | Общие вопросы орошения почв и земель | Источники воды для орошения. Оценка пригодности воды для орошения. Классификация видов орошения. Оросительная система и ее основные элементы. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 9 | Основные элементы поливного режима и техника полива | Оросительная и поливные нормы. Виды поливов и влагозарядка почвы. Подготовительные работы орошаемого участка и способы орошения. Поверхностное орошение земель. Полив земель дождеванием, особенности, достоинства и недостатки метода. Виды дождевания и дождевальные устройства. Внутрипочвенное и капельное орошение | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 10 | Особенности мелиорации засоленных почв | Общие сведения о засоленных почвах с мелиоративной точки зрения. Химизм засоления почв. Вторичное засоление почв. Мелиорация засоленных почв. Мелиорация почв содового засоления. Мелиорация почв сульфидного и карбонатного засоления. Мелиорация почв гипсового засоления. Мелиорация солонцов и солонцеватых почв. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |
| 11 | Осушительные мелиорации | Переувлажненные почвы и использование осушаемых угодий. Конструкция осушительной системы. Виды дренажа. Время, норма и глубина осушения. | Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742 |

Лабораторные занятия

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Гранулометрический состав и структура почв | Гранулометрический состав почвы методом пипетки с обработкой пирофосфатом натрия. Микроагрегатный состав почвы методом пипетки в варианте Н.А. Качинского. Обработка данных гранулометрического и микроагрегатного состава почвы. Расчеты показателей дисперсности и структурности почвы. Структурно-агрегатный состав почвы методом Н.И. | |
|---|--|---|--|

| | | | |
|-----------------------------|---|---|--|
| | | Саввинова. Определение водопрочности почвенных агрегатов методом П.И. Андрианова в модификации Н.А. Качинского | |
| 2 | Физика твердой фазы почвы и удельная поверхность почв | Плотность твердой фазы почвы пикнометрическим методом. Плотность сложения почвы методом режущего кольца. Общая удельная поверхность почвы методом Кутилека | |
| 3 | Формы воды в почвеи водные свойства почв | Максимальная гигроскопическая влажность почвы методом А.В. Николаева. Максимальная молекулярная влагоемкость почвы методом А.Ф. Лебедева. Почвенная влажность разрыва капиллярных связей методом С.И. Долгова Капиллярная и полная влагоемкость почвы | |
| 4 | Реологическиеи прочностныесвойства почв | Пластичность и липкость почвы. | |
| Практические занятия | | | |
| 1 | Общие вопросы орошения почв и земель | Определение пригодности воды для орошения. Определение оросительной нормы при разной обеспеченности почв осадками. Определение поливной нормы по дефициту влажности в разные периоды вегетации с учетом изменения мощности активного слоя. | |
| 2 | Основные элементы поливного режима и техника полива | Определение нормы влагозарядкового полива. Определение поливных и оросительных норм для почв разного гранулометрического состава. Определение промывных норм. | |
| 3 | Особенности мелиорации засоленных почв | Определение токсичности ионов в поливной воде для сельскохозяйственных культур. Определение пригодности воды для полива по ее химическому составу и вероятности осолонцевания почв в результате орошения. Определение степени засоления почв по содержанию токсичных солей и по сумме всех солей. | |
| 4 | Осушительные мелиорации | Определение норм осушения. | |

Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы(раздела) | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|---|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| 1 | Предмет, задачи и теоретические основы физики почв. | 2 | | | 4 | 6 |
| 2 | Гранулометрический состав и структура почв | 2 | | 12 | 4 | 18 |
| 3 | Физика твердой фазы почвы и удельная поверхность почв | 2 | | 20 | 4 | 26 |
| 4 | Формы воды в почвеи водные свойства почв | 2 | | 20 | 4 | 26 |
| 5 | Почвенный воздух и воздушные свойства почв | 2 | | | 4 | 6 |
| 6 | Реологические и прочностные свойства почв | 2 | | 20 | 4 | 26 |
| 7 | Введение в мелиорацию почв | 2 | 4 | | 4 | 10 |
| 8 | Общие вопросы орошения почв земель | 6 | 14 | | 6 | 26 |
| 9 | Основные элементы поливного режима и техника полива | 6 | 16 | | 8 | 30 |
| 10 | Особенности мелиорации засоленных почв | 8 | 14 | | 8 | 30 |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------|----|----|----|----|-----|
| 11 | Осушительные мелиорации | 4 | 4 | | 4 | 12 |
| Всего | | 38 | 52 | 72 | 54 | 216 |

15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины и формирования компетенций у обучающихся рекомендуется использовать конспекты лекций, основную и дополнительную учебную и научную литературу, презентации, популярные научные фильмы. Выполнение лабораторных и практических заданий позволит овладеть современными методами полевых и лабораторных исследований физических свойств почв и оценки их мелиоративного состояния.

Для контроля усвоения основных разделов дисциплины предусмотрены тестовые задания. Проверка и закрепление материала также возможна во время дискуссий на лабораторных и практических занятиях по основным проблемам физики почв и мелиорации.

16. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Громовик А.И. Методы исследования физических свойств почв: учебно-методическое пособие для вузов / А.И. Громовик, И.В. Черепухина. - Воронеж: ООО «Издательство РИТМ», 2018. - 90 с. |
| 2 | Решетько М.В. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии: учебное пособие / М.В. Решетько. - томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015 - 193 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=442801 |
| 3 | Околелова А.А. Экологическое почвоведение / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова. - Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2014. - 276 с. |
| 4 | Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению 510700 "Почвоведение" и специальности 013000 "Почвоведение" / Ф. Р. Зайдельман ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. - 446 с. |
| 5 | Беляев А.Б. Мелиорация почв: учебное пособие. - Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2005. - 248 с. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Тихонова Е.Н. Почвоведение с основами геологии / Е.Н. Тихонова, Г.А. Одноралов -Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 135 с. |
| 2 | Шейн Е.В. Курс физики почв.: учеб. / Е.В. Шейн. - М.: Изд-во МГУ, 2005. - 432 с. |
| 3 | Шейн Е.В. Агрофизика / Е.В. Шейн, В.М. Гончаров. - Ростов н/Д.: Феникс. 2006. -400с. |
| 4 | Воронин А.Д. Основы физики почв / А.Д. Воронин. - М. : Изд-во Моск. гос. ун-та.1986.-214с |
| 5 | Королев В.А. Современное физическое состояние черноземов центра Русской равнины /В.А. Королев. -Воронеж: ГУП ВО «Воронеж. обл. типография - изд-во им. Е.А. Болховитинова», 2008.-313с. |
| 6 | Щеглов Д.И. Черноземы центра Русской равнины и их эволюция под влиянием естественных и антропогенных факторов / Д.И. Щеглов. – М.: Наука, 1999.-214с. |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Зональная научная библиотека ВГУ https://lib.vsu.ru/ |
| 2 | Электронный университет https://edu.vsu.ru/ |
| 3 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" http://biblioclub.ru/ |
| 4 | Научная электронная библиотека http://elibrary.ru |
| 5 | Беляев А.Б. Мелиорация почв <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-51.pdf >. |

17. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Громовик А.И. Методы исследования физических свойств почв: учебно-методическое пособие для вузов / А.И. Громовик, И.В. Черепухина. - Воронеж: ООО «Издательство РИТМ», 2018. - 90 с. |

| | |
|---|--|
| 2 | Беляев А.Б. Мелиорация почв: учебное пособие с лабораторными работами. - Электрон. текстовые дан. - Воронеж : Воронежский государственный университет, 2005. - <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-51.pdf>. |
|---|--|

18. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на платформе «Электронный университет» <https://edu.vsu.ru/>

19. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель; переносной проектор DLP BenQ MP523 и мобильный экран; ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет».

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Aca-demic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель; электрические плитки лабораторные; весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); шкаф сушильный (Olab DOF-FV300SPWF); песчаные бани; пипетка Качинского для выполнения гранулометрического анализа; наборы лабораторных сит (диаметры отверстий 0,25; 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10,0 мм); механический пресс, полевая лаборатория Литвинова; установка для определения физико-механических свойств почв; алюминиевые цилиндры, бюксы и кольца; наборы бюксов, цилиндры и дисков; механический пресс; вакуумный насос; шкаф вытяжной; водонагревательный кран; штативы лабораторные; лапки, держатели и кольца; химические реактивы.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель; весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); иономер лабораторный (И-160МИ); комплект электродов для электрохимического анализа (фирма ЭЛИС); спектрофотометр (ПЭ-5300 ВИ); наборы кювет для спектрофотометрии (фирма Юнико); шкаф сушильный (Olab DOF-FV300SPWF).

Компьютерный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы:

Специализированная мебель; компьютеры фирмы HP Процессор Intel(R) Pentium(R) Gold G5400 CP4, 3.70 GHz, ОЗУ 4 ГБ, HD 500 ГБ.

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Aca-demic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

20. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Разделы дисциплины(модули) | Код компетенции | Код индикатора | Оценочные средства для текущей аттестации |
|--|----------------------------|-----------------|----------------|--|
| 1 | Разделы 1-11 | ОПК-2 | ОПК-2.2 | Тестовые задания, решение практикоориентированных задач, выполнение лабораторных работ |
| Промежуточная аттестация Форма контроля - Экзамен | | | | Перечень вопросов к экзамену |

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тестовые задания, решение практикоориентированных задач, выполнение лабораторных работ.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме тестов и решения задач.

Тестирования. Все тестовые задания размещены на платформе «Электронный университет» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15742>

проводятся в электронной информационно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle (портал <https://edu.vsu.ru>). Доступ к вступительному испытанию обучающихся

обеспечивается через личный кабинет на портале <https://edu.vsu.ru>. Перед тестированием обучающийся проходит идентификацию своей личности. После идентификации личности открывается доступ для прохождения электронного тестирования. Время на прохождение тестирования рассчитывается в зависимости от количества вопросов и сложности их выполнения, например: - 30 сек. дается на вопрос где нужно выбрать верно или неверно какое-либо суждение или вопрос, где необходимо вручную ввести слово; - 40 сек. дается на вопросы, где нужно выбрать правильный ответ или вопрос, где необходимо упорядочить элементы; - 50 сек. дается на вопросы, где нужно привести соответствие. Результаты тестирования проводятся по 100 бальной системе:

Более 80 баллов - выставляется оценка «Отлично»

70-80 баллов - выставляется оценка «Хорошо» 60-70 баллов - выставляется оценка «Удовлетворительно» Менее 60 баллов - выставляется оценка «Неудовлетворительно» Обучающиеся имеет одну попытку для прохождения теста. По истечении времени, отводимого на тест, доступ обучающихся к электронному тесту закрывается автоматически.

Тестовые задания (ФОС) ОПК-2:

Задание 1: К физической глине относятся ЭПЧ размером:

- а) более 0,10 мм
- б) менее 0,10 мм
- в) более 0,25 мм
- г) менее 0,0001 мм

Ответ на задание 1: Б

Задание 2: Наибольшей удельной поверхностью будут обладать частицы:

- а) 0,1-0,01 мм
- б) 0,01-0,05 мм
- в) 0,001-0,0001 мм
- г) 0,25-0,05 мм

Ответ на задание 2: В

Задание 3: Диапазон активной влаги (ДАВ) соответствует разнице:

- а) НВ-ВРК
- б) ПВ-ВРК
- в) НВ-ВЗ
- г) ВРК-ВЗ

Ответ на задание 3: А

Задание 4: Для борьбы с повышенной кислотностью почв следует проводить:

- а) гипсование
- б) известкование
- г) орошение
- в) осушение

Ответ на задание 4: б

Задание 5: Вы решили выращивать в теплице овощные культуры. Какой способ водной мелиорации Вы выберите, чтобы он был наиболее экономически выгодным и почему?

Ответ на задание 5: Капельное или внутрипочвенное орошение. В первом случае вода подается строго под каждое растение (точечно), во втором - вода подается непосредственно в зону корневых систем растений.

Задание 6: Вам необходимо распланировать водную мелиорацию засоленных почв. Какие мелиоративные приемы Вы выберете?

Ответ на задание 6:

Механическая очистка поверхности почвы от солей, глубокая вспашка почвы, промывочная мелиорация (промывочный полив).

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) тестовые задания:

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) задания с коротким ответом:

- 2 балла – ответ соответствует эталонному ответу;
- 1 балл – ответ частично соответствует эталонному ответу;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Выполнение лабораторных работ. Выполняются следующие виды лабораторных работ:

1. Гранулометрический состав почвы методом пипетки с обработкой пирофосфатом натрия.
2. Микроагрегатный состав почвы методом пипетки в варианте Н.А. Качинского.
3. Обработка данных гранулометрического и микроагрегатного состава почвы.
4. Расчеты показателей дисперсности и структурности почвы.
5. Структурно-агрегатный состав почвы методом Н.И. Саввинова.
6. Определение водопрочности почвенных агрегатов методом П.И. Андрианова в модификации Н.А. Качинского.

7. Плотность твердой фазы почвы пикнометрическим методом.
8. Плотность сложения почвы методом режущего кольца.
9. Общая удельная поверхность почвы методом Кутилека.
10. Максимальная гигроскопическая влажность почвы методом А.В. Николаева.
11. Максимальная молекулярная влагоемкость почвы методом А.Ф. Лебедева.
12. Почвенная влажность разрыва капиллярных связей методом С.И. Долгова.
13. Капиллярная и полная влагоемкость почвы.
14. Пластичность и липкость почвы.

Методика (процедура) выполнения лабораторных работ подробно описана в учебном пособии: Громовик А.И. Методы исследования физических свойств почв: учебно-методическое пособие для вузов / А.И. Громовик, И.В. Черепухина. - Воронеж: ООО «Издательство РИТМ», 2018. - 90 с.

Результаты выполнения лабораторных работ записываются в рабочей тетради и защищаются обучающимися по системе "зачтено" / "не зачтено":

«зачтено» - выставляется при условии правильного выполнения и оформления лабораторной работы; обучающийся дает ответы на вопросы по выполнению работы, хорошо демонстрирует знание методики и правильно сформулировал выводы по полученным результатам.

«не зачтено» - выставляется в случае, если обучающийся не выполнил лабораторную работу, либо работа выполнена с нарушениями методики и допущением грубых ошибок; обучающийся затрудняется в ответе на вопросы, не демонстрирует должного знания методики и не может правильно сформулировать выводы по полученным результатам.

Решение практико-ориентированных задач.

Типовые примеры задач:

Задача 1. Анализ данных гранулометрического состава почв

Внимательно рассмотрите данные по гранулометрическому составу двух почв:

- Разрез № 1. - *Аллювиально-делювиальная карбонатная супесчаная почва днищ балок на аллювиально-делювиальных отложениях.*
- Разрез № 2. - *Аллювиальная луговая карбонатная слабосолонцеватая солончаковатая среднесоленная глубокоооглеенная глинистая на глинисто-песчаных отложениях*

Необходимо дать полное название гранулометрического состава исследуемых почв (см. стр. 11-12 Громовик А.И., Черепухина И.В. «Методы исследования физических свойств почв»). Описать (проанализировать) данные. Построить графики профильного распределения физической глины и ила. Дать анализ этим графикам. Сравнить почвы по гранулометрическому составу и выявить основные различия. Указать преобладающие и сопутствующие фракции. В конце сформулировать выводы.

Таблица 1. - Гранулометрический состав профиля почвы разреза № 1

| Глубина образца, см | W, % | Содержание фракций, % (размер частиц, мм) | | | | | | | Название гранулометрического состава почвы |
|---------------------|------|---|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------|----------|--|
| | | 0,1-0,25 мм | 0,25-0,05 мм | 0,05-0,01 мм | 0,01-0,005 мм | 0,005-0,001 мм | <0,001 мм | <0,01 мм | |
| 0-10 | 1,86 | 22,02 | 52,08 | 6,23 | 2,67 | 7,12 | 9,88 | 19,67 | |
| 20-30 | 0,68 | 3,05 | 87,38 | 1,22 | 1,01 | 3,22 | 4,13 | 8,36 | |
| 40-50 | 3,21 | 2,17 | 56,79 | 9,79 | 5,22 | 9,14 | 16,90 | 31,26 | |
| 80-90 | 0,93 | 3,09 | 83,38 | 1,46 | 0,26 | 6,13 | 5,68 | 12,07 | |
| 120-130 | 1,29 | 2,35 | 80,04 | 3,80 | 0,84 | 5,07 | 7,90 | 13,81 | |
| 140-150 | 1,94 | 1,66 | 71,62 | 6,91 | 3,48 | 5,88 | 10,44 | 19,80 | |

Таблица 2. - Гранулометрический состав профиля почвы разреза № 2

| Глубина образца, см | W, % | Содержание фракций, % (размер частиц, мм) | | | | | | | Название гранулометрического состава почвы |
|---------------------|------|---|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------|----------|--|
| | | 0,1-0,25 мм | 0,25-0,05 мм | 0,05-0,01 мм | 0,01-0,005 мм | 0,005-0,001 мм | <0,001 мм | <0,01 мм | |
| 0-10 | 8,1 | 0,4 | 10,2 | 26,2 | 14,8 | 16,6 | 31,8 | 63,2 | |
| 20-30 | 2,2 | 11,8 | 58,3 | 8,2 | 5,3 | 3,8 | 12,6 | 21,6 | |
| 40-50 | 8,5 | 0,4 | 8,7 | 22,7 | 16,5 | 16,7 | 34,9 | 68,2 | |
| 80-90 | 9,9 | 0,2 | 6,4 | 17,6 | 15,3 | 21,0 | 39,6 | 75,8 | |
| 120-130 | 9,6 | 0,2 | 6,4 | 15,0 | 15,3 | 18,9 | 44,2 | 78,4 | |

Задача 2. Анализ плотности и пористости почв

- Разрез № 1. - Чернозем типичный - залежный участок.
- Разрез № 2. - Чернозем типичный - пашня.

| Глубина, см | Чернозем типичный - залежный участок | | | Чернозем типичный - пашня | | |
|-------------|--------------------------------------|---|---------------------|------------------------------|---|---------------------|
| | Плотность, г/см ³ | Плотность твердой фазы, г/см ³ | Общая пористость, % | Плотность, г/см ³ | Плотность твердой фазы, г/см ³ | Общая пористость, % |
| 0-10 | 0,93 | 2,50 | | 1,10 | 2,56 | |
| 20-30 | 1,06 | 2,54 | | 1,16 | 2,57 | |
| 40-50 | 1,12 | 2,56 | | 1,22 | 2,60 | |
| 60-70 | 1,17 | 2,59 | | 1,28 | 2,63 | |
| 80-90 | 1,20 | 2,61 | | 1,34 | 2,65 | |
| 100-110 | 1,25 | 2,66 | | 1,39 | 2,67 | |
| 120-130 | 1,30 | 2,69 | | 1,45 | 2,69 | |
| 140-150 | 1,34 | 2,70 | | 1,49 | 2,70 | |

Рассчитайте общую пористость почв. Постройте графики профильного распределения плотностей рассматриваемых почв. Опишите полученные данные и сравните почвы между собой. Сформулируйте выводы.

Задача 3. Построить кривую обеспеченности осадков и по ней определить абсолютные величины годовых осадков 75 - и 95% обеспеченности для рассматриваемого ряда лет.

Дано: Сумма годовых осадков (мм) в многолетнем ряду (выдается преподавателем). При использовании гидрологических и иных параметров для расчета мелиоративных систем (осадков, температур, дренажного стока, весенних и осенних паводков и др.) применяют вероятностный подход, основанный на определении обеспеченности той или иной характеристики. Под обеспеченностью понимают частоту появления (%) величины равной данной или выше данной в многолетнем ряду.

Задача 4. Рассчитать оросительную норму при разной обеспеченности осадков для слоя почвы 0-50 см.

Дано:

1. Водопотребление (В) сельскохозяйственных культур (озимая пшеница, люцерна) в условиях сухой степи на годы 75% и 95% обеспеченности осадков (водопотребление - расход воды на транспирацию и испарение с 1 га

возделываемой культуры) $V = 540$ мм

2. Осадки расчетной обеспеченности (95 и 75%), используемые в вегетационный период мм (O_c), $O_{c75} = 285$ мм и $O_{c95} = 235$ мм

3. Влажность почвы в начале и в конце вегетации, % (выдается преподавателем)

Задача 5. Определить поливную норму по дефициту влажности в разные периоды вегетации с учетом изменения мощности активного слоя:

Дано:

2. Влажность равная ППВ (% от массы) по слоям почвы (выдается преподавателем)

3. Мощность активного слоя в различные периоды вегетации $h_1 = 0-40$ см, $h_2 = 0-70$ см

Задача 6. Определить норму влагозарядкового полива для слоя 0-40 см

Дано: Количество осадков осенне-зимнего периода – $O_c = 300$ мм; коэффициент использования осадков – $\alpha = 0,5$, испарение за осенне-зимний период – $Исп = 2000$ м³/га

Норму влагозарядкового полива рассчитывают для слоя 0-100 см, в данной задаче (в учебных целях) ограничиваемся слоем 0-40 см.

Задача 7. Записать химический состав воды по формуле Курлова и дать ее название, указав минерализацию С (г/л); в числителе - состав анионов в процент-эквивалентах (содержание в процентах каждого аниона от суммы всех анионов в ммоль/л); в знаменателе - состав катионов в процент-эквивалентах (содержание в процентах каждого катиона от суммы всех катионов в ммоль/л). Содержание ионов записывается слева направо в убывающей концентрации. Ионы, присутствующие в незначительных количествах (менее 5%), в формулу Курлова не вносятся. Оценить степень пригодности вод для орошения .

Дано: Химический состав поливных вод (выдается преподавателем).

Задача 8. Определить токсичность ионов в поливной воде для сельскохозяйственных культур (выдается преподавателем).

Дано: Химический состав поливных вод (выдается преподавателем).

Задача 9. Определить пригодность воды для полива по ее химическому составу и вероятность осо-

лонцевания почв в результате орошения

Дано: Химический состав поливных вод (выдается преподавателем).

Задача 10. Определить степень засоления почв по содержанию токсичных солей и по сумме всех солей в зависимости от химизма засоления (выдается преподавателем).

Дано: Химический состав водной вытяжки (выдается преподавателем).

Задача 11. Определить степень засоления почвы по «суммарному эффекту» токсичных ионов, выраженных в эквивалентной форме к иону хлора.

Дано: Химический состав водной вытяжки ммоль/100 г. Почвы (выдается преподавателем).

Задача 12. Определить промывную норму для засоленных почв по сумме токсичных солей Дано: Химический состав водной вытяжки, плотность сложения (выдается преподавателем).

Рассчитать запас токсичных солей в профиле почвы, т/га. Расчет запасов различных веществ ведется аналогично расчету запасов влаги.

Задача 13. По содержанию поглощенного натрия и емкости поглощения (ммоль на 100 г почвы) определить:

- Вид солонца по содержанию поглощенного натрия в солонцовом горизонте.

- Рассчитать количество гипса, необходимого для замены избытка поглощенного натрия на кальций (по Гедройцу)

$$MГ = 0,086 (Na^+ - 0,05T)h \cdot \rho_B,$$

где MГ – мелиоративная норма гипса (т/га $CaSO_4 \cdot 2H_2O$); T – емкость поглощения (ммоль на 100 г

почвы); 0,05T – при расчетах норм гипса допускают, что до 5% натрия от емкости поглощения может оставаться в почве. Такое количество натрия не отражается отрицательно на ее свойствах; Na^+ – содержание поглощенного натрия (ммоль на 100 г почвы); 0,086 – молярная масса эквивалента гипса ($1/2 CaSO_4 \cdot 2H_2O$), г/ммоль, необходимого для вытеснения поглощенного натрия из одной тонны почвы; h – мощность пахотного слоя (см); ρ_B – плотность почвы, г/см³.

Дано: содержание поглощенного натрия 18,75 ммоль/100 г и емкость поглощения T = 46,2 ммоль на 100 г почвы; плотность почвы $\rho_B = 1,32$ г/см³ и мощность пахотного слоя h = 22 см.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: перечень вопросов к экзамену.

Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие о гранулометрическом составе почв
2. Элементарные почвенные частицы (ЭПЧ) и их свойства
3. Классификация ЭПЧ по размеру
4. Подготовка почв к микроагрегатному и гранулометрическому анализам
5. Методы определения гранулометрического состава почвы
6. Анализ микроагрегатного состава почвы
7. Коэффициенты дисперсности и структурности почвы
8. Понятие об агрегатном составе почвы
9. Образование структуры почвы
10. Влияние структуры на свойства почвы
11. Методы определения структуры почвы
12. Порозность почв и ее виды
13. Методы определения плотности почв
14. Понятие об удельной поверхности почв
15. Методы определения удельной поверхности почв
16. Основные свойства воды
17. Понятие о формах почвенной влаги
18. Молекулярное давление и пленочное натяжение в поверхностном слое жидкости
19. Образование менисков в капиллярах и влияние их на давление
20. Водопроницаемость почв и методы ее определения
21. Водоудерживающая способность почв
22. Водоподъемная и испаряющая способность почв
23. Потенциал почвенной влаги
24. Влажность почвы, способы выражения и методы определения
25. Водный режим почвы
26. Основные механизмы переноса тепла в почве
27. Теплоемкость и теплопроводность почв
28. Температурный режим почвы
29. Методы исследования температурного режима почвы
30. Деформация сжатия почвы

31. Деформация сдвига почвы
32. Сопротивление пенетрации
33. Прочностные характеристики почв
34. Механическая прочность агрегатов
35. Физико-механические свойства почв
36. Физико-механические константы. Пределы Аттерберга
37. Почвенный воздух, его состав и значение для растений
38. Аэрация почвы. Воздухообмен и газообмен в почве
39. Анализ состава макрокомпонентов почвенного воздуха на ПГА-7
40. Общее понятие о радиоактивности
41. Естественная и искусственная радиоактивность почв
42. Гранулометрический состав песков и легких почв
43. Физические свойства песков
44. Физико-механические свойства песков
45. Определение физических свойств каменистых почв
46. Определение влажности каменистых почв
47. Особенности определения влажности заболоченных почв
48. Определение плотности торфяных почв
49. Определение влагоемкости гидроморфных почв
50. Понятие о мелиорации почв и ее виды
51. Уровни классификации мелиораций
52. Основные принципы и методологические подходы мелиорации почв
53. Мелиоративные системы
54. Характеристика земель Российской Федерации и потребность в мелиорации
55. Особенности использования речной и озерной воды для орошения
56. Подземные, коллекторно-дренажные воды и морская вода, как источники для орошения
57. Оценка пригодности воды для орошения
58. Классификация видов орошения
59. Оросительная система и ее основные элементы
60. Оросительная и поливные нормы, влагозарядка почвы
61. Виды поливов и влагозарядка почвы
62. Подготовительные работы орошаемого участка и способы орошения
63. Поверхностное орошение земель поливом напуском по полосам и бороздам
64. Полив земель затоплением, лиманное орошение
65. Орошение при возделывании культуры риса
66. Полив земель дождеванием, особенности, достоинства и недостатки метода
67. Виды дождевания и дождевальные устройства
68. Внутрипочвенное и капельное орошение
69. Общие сведения о засоленных почвах с мелиоративной точки зрения
70. Химизм засоления почв
71. Вторичное засоление почв
72. Промывка почв и запашка солей при мелиорации засоленных почв
73. Термический пар, глубокое мелиоративное рыхление, фитомелиорация и землевание, как способы мелиорации засоленных почв
74. Приемы химической мелиорации засоленных почв
75. Мелиорация почв содового засоления
76. Мелиорация почв сульфидного и карбонатного засоления
77. Мелиорация почв гипсового засоления
78. Мелиорация солонцов и солонцеватых почв
79. Переувлажненные почвы и использование осушаемых угодий
80. Конструкция осушительной системы
81. Виды дренажа
82. Время, норма и глубина осушения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок.

На экзамене оцениваются знания, умения и навыки необходимые для достижения индикаторов компетенции.

- Знает основные теоретические положения физики и мелиорации почв
- Знает методы исследования физических свойств почв, оценки мелиоративного состояния и способы мелиорации почв и земель
- Умеет анализировать и критически оценивать данные физического и мелиоративного со-

- стояния почв
- Владеет современными методами полевых и лабораторных исследований физических свойств почв и оценки их мелиоративного состояния

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отлично - Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям шкалы оценивания. Выполнены все практические задания на высокие баллы. Выполнены все лабораторные работы.

Хорошо - Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные и вспомогательные вопросы. Недостаточно продемонстрировано владение методами полевых и лабораторных исследований физических свойств почв. Либо допущено несколько неточностей при ответе. Выполнены все практические задания. Выполнены все лабораторные работы.

Удовлетворительно - Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания, допускает существенные ошибки. Выполнены все практические задания на положительную оценку. Выполнены все лабораторные работы.

Неудовлетворительно - Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки или полное незнание материала. Не выполнены практические задания и лабораторные работы.