

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

«14» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Почвоведение

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль Экологическая безопасность

Разработчики:

доцент

И.В. Савченко

старший преподаватель

В.В. Киященко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля
от «14» 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля

И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Почвоведение**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Тема 1. Предмет и задачи почвоведения. История развития учения о почве.	4
			Тема 2. Факторы почвообразования.	4
			Тема 3. Морфологические признаки почвы.	4
			Тема 4. Состав и свойства почвы.	4
			Тема 5. Водный и воздушный режимы почв.	4
			Тема 6. Тепловой режим почв.	4
			Тема 7. Плодородие почвы.	4
			Тема 8. Классификация почв.	4
			Тема 9. Характеристика некоторых типов и подтипов почв.	4
			Тема 10. Зональность почв. Почва Луганской Народной Республики.	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2	знать: способы использования теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности уметь: использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности владеть навыками: использования теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10.	опрос теоретического материала, выполнение практических и лабораторных работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Почвоведение»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Предмет и задачи почвоведения. История развития учения о почве.

1. Охарактеризуйте содержание предмета «Почвоведение».
2. Дайте определение почвы по В.В. Докучаеву.
3. Какова роль живой и косной (мертвой) части природы в формировании почв?
4. Раскройте сущность учения В.В. Докучаева о факторах почвообразования.
5. Какое значение имеет почва в существовании и развитии жизни на Земле?
6. Назовите закономерности пространственной дифференциации почв, выявленные В.В. Докучаевым.

Тема 2. Факторы почвообразования.

1. Приведите примеры влияния рельефа на трансформацию тепла и влаги в пределах горных территорий.
2. Какие климатические параметры наиболее резко изменяются с изменением высоты местности?
3. Что такое эрозия почв и от чего зависит интенсивность ее развития.
4. Назовите типы форм рельефа и охарактеризуйте их.
5. Каково значение макро-, мезо-, микрорельефа в географии почв?
6. Дайте определение структуры почвенного покрова.
7. Охарактеризуйте таксономические единицы структуры почвенного покрова.

Тема 3. Морфологические признаки почвы.

1. Дайте определение почвенного профиля.
2. Охарактеризуйте символику и диагностику генетических горизонтов почв.
3. Чем отличаются основные разрезы от контрольных разрезов и разрезов-прикопок?
4. Перечислите морфологические признаки почв.
5. Как в полевых условиях определяются: окраска, механический состав, влажность, плотность отдельных горизонтов почв?
6. Опишите правила выбора места заложения почвенного разреза, описания его морфологического строения, отбора почвенных образцов.

Тема 4. Состав и свойства почвы.

1. Дайте определение процессам выветривания и почвообразования.
2. Охарактеризуйте элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП), в которых ведущую роль играет превращение минеральной части почвенной массы.
3. Охарактеризуйте ЭПП, в которых ведущую роль играет превращение органической части почвенной массы.
4. Охарактеризуйте ЭПП, в которых ведущая роль принадлежит превращению и передвижению минеральных и органических продуктов почвообразования.

5. Какова роль большого геологического и малого биологического круговоротов в формировании почв?

Тема 5. Водный и воздушный режимы почв.

1. Назовите типы поглотительной способности и дайте их определение.
2. Охарактеризуйте состав и строение почвенных коллоидов.
3. Рассмотрите свойства почвенных коллоидов.
4. Дайте определение видов почвенной кислотности.
5. В каких пределах изменяется значение рН почвы?
6. Как определяется степень насыщенности почв основаниями?
7. Какова роль известкования и гипсования в регулировании рН почвы?

Тема 6. Тепловой режим почв.

1. Дать понятия плотности, плотности твердой фазы и их агрономическую оценку.
2. Дать характеристику и определения физико-химических свойств почвы.
3. Что такое структура почвы и в чем особенности ее оценки в морфологическом и агрономическом отношении.
4. Какие процессы определяют образование структуры, ее утрату и приемы восстановления
5. Роль структуры почвы в плодородии и свойств почвы.
6. Влияние физико-механических свойств почвы на агрономическую оценку.
7. Какие приемы регулирования свойств почвы?

Тема 7. Плодородие почвы.

1. Значение влаги в почвообразовании, жизни растений и микроорганизмов.
2. Охарактеризуйте категории, формы и виды воды в почве.
3. Укажите, с чем связана доступность растениям влаги.
4. Охарактеризуйте основные почвенно-гидрологические константы.
5. Охарактеризуйте основные водные свойства почвы.
6. Источники воды в почве и ее баланс.
7. Охарактеризуйте виды влагоемкости почвы.
8. Понятие о влажности почвы. Общий и полезный запас воды в почве.
9. Понятие о водном режиме. Типы водного режима в почвах ЛНР и их характеристика.
10. Основные мероприятия по регулированию водного режима почв в различных почвенно-климатических зонах.

Тема 8. Классификация почв.

1. Чем обусловлено многообразие почв в природе?
2. Почему классификация почв, разработанная В.В. Докучаевым, названа генетической?
3. Назовите основные таксономические единицы, используемые при классификации почв. Дайте их определение.
4. Что понимают под почвенной зоной?
5. Какие почвенные зоны вы знаете и какие зональные типы почв им соответствуют?

6. Какова общая закономерность распределения почв в природе?

Тема 9. Характеристика некоторых типов и подтипов почв.

1. В каких почвенных зонах наиболее распространены солончаки, солонцы и солоды?
2. Какие причины вызывают засоление почв?
3. В чем разница между солончаками и солонцами?
4. Какова агрономическая оценка солончаков и солонцов.
5. Охарактеризуйте основные мероприятия по улучшению солончаков и солонцов.
6. Охарактеризуйте мероприятия по борьбе с вторичным засолением почв.

Тема 10. Зональность почв. Почва Луганской Народной Республики.

1. Что означает рациональное землепользование?
2. Что такое охрана земельных угодий?
3. Какие основные мероприятия предусматривают рациональное использование и охрана земель?
4. Что представляет собой земля как природный ресурс и средство производства в сельском хозяйстве?
5. Что включает единый земельный фонд?
6. Как распределяются земельные фонды ЛНР за пользователями и по видам хозяйственного пользования?
7. Как влияют природные условия зон на состав сельскохозяйственных угодий?
8. Как распределяются сельскохозяйственные угодья за плодородием и видами почв?
9. Каковы основные причины деградации почв?
10. Какие основные факторы загрязнения земельных угодий в сельском хозяйстве?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.
хорошо (4)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
удовлетвори- тельно (3)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого.
неудовлетвори- тельно (2)	Ответ представляет собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Практические работы

Практическая работа 1

1. Общую пористость ($P_{\text{общ.}}, \%$) рассчитываем по данным о плотности сложения (d_v) и плотности твёрдой фазы (d) почвы. Формула: $P_{\text{общ.}} = 1 - (d_v/d) \cdot 100$.

2. Чтобы узнать объём, занятый воздухом, нужно вычесть из общей пористости объём, занятый водой. Для этого объём воды (или массу воды, учитывая, что её плотность в нужной размерности близка к 1) делят на объём почвы. Это выражение объёмной влажности почвы: $q = V_w/V_t$.

3. Почва – многофазная система, в которой представлены твёрдая, жидкая и газообразная фазы. Плотность почвы определяет соотношение между этими фазами. Плотность не является постоянной, а зависит от влажности почвы (в большей мере – для суглинистых и глинистых почв, в меньшей – для песчаных).

Практическая работа 2

1. Изучить методику расчета доз удобрений.

2. Произвести расчет доз внесения минеральных удобрений под ячмень, планируемая урожайность 35 ц с 1 га, средняя урожайность ячменя за 5 лет составила 15 ц с 1 га, вынос азота – 35,5 кг, фосфора 14 кг, калия 29,8 кг, хозяйство планирует закупить азофоску, хлористый калий и фосфоритную муку.

3. На основании расчетов сделайте вывод.

Практическая работа 3

1. Запас солей – это общее содержание солей в расчётном слое почвы, выраженное в единицах массы на единицу площади горизонтального сечения почвы (например, кг/м² или т/га).

2. Для расчёта запаса солей в почве используют формулу: $S = a \cdot d \cdot h$, где:

S – запас солей общих или «токсичных» (т/га);

a – плотный остаток водной вытяжки (% к весу сухой почвы);

d – удельный вес (плотность) почвы;

h – мощность слоя (см).

3. Запасы солей рассчитывают дифференцированно по генетическим горизонтам.

Также применяем уравнение солевого баланса, предложенное В.А. Ковдой:

$$S = S_z + (S'_{\text{гр}} - S_{\text{гр}}) + S_{\text{ир}} - S_{\text{ур}}, \text{ где:}$$

S – запас солей в конце периода наблюдений;

S_z – суммарный запас солей в начале периода;

$S'_{\text{гр}}$ – приток от грунтовых вод;

$S_{\text{гр}}$ – вынос в грунтовые воды;

$S_{\text{ир}}$ – приток с ирригационными водами;

$S_{\text{ур}}$ – вынос с урожаем.

Практическая работа 4

1. Поливная норма – это количество воды, подаваемое на один гектар посева орошаемой культуры за один полив. Она зависит от глубины корнеобитаемого слоя почвы, особенностей культуры и фазы её развития, гранулометрического состава и водно-физических свойств почвы, вида, способа и технологии полива.

2. Некоторые формулы для расчёта поливной нормы:

Предпосевная поливная норма определяется по формуле: $M_{\text{предп.}} = W_{\text{max}} - W_0$, где $M_{\text{предп.}}$ – предпосевная поливная норма, W_{max} – максимальный запас влаги в почве, W_0 – начальный запас влаги в почве перед посевом.

3. Вегетационная поливная норма определяется по формуле: $M_{\text{вег.}} = W_{\text{max}} - W_{\text{min}}$, где $M_{\text{вег.}}$ – вегетационная поливная норма, W_{max} – максимальный запас влаги в почве, W_{min} – минимальный запас влаги в почве.

Оросительная норма – это количество воды, которое следует подать на единицу площади поливного участка за весь оросительный период в целях получения прогнозируемого урожая.

Один из методов расчёта оросительной нормы – использование уравнения водного баланса орошаемого участка. В нём учитываются такие показатели, как суммарное водопотребление культуры, количество осадков за период вегетации, коэффициент использования осадков и другие.

Оросительные нормы бывают нетто и брутто. Норма нетто расходуется непосредственно на водопотребление орошаемых культур, а в норме брутто учитываются потери воды на поле во время полива (в основном на испарение).

4. Формула для расчёта оросительной нормы брутто: $M_{\text{бр}} = M_{\text{нт}} \times h$, где $M_{\text{бр}}$ и $M_{\text{нт}}$ – оросительные нормы брутто и нетто соответственно, h – суммарный коэффициент, учитывающий потери воды на поле в процессе полива.

Практическая работа 5

1. Промывная норма – это количество воды, необходимое для удаления избыточных солей в расчётном слое почвы на площади 1 га.

2. Для определения промывной нормы используют, например, формулу В. Р. Волобуева: $M_{\text{ПР}} = 10\,000 \cdot d \cdot \lg(S_h/S_o)$, где:

$M_{\text{ПР}}$ — промывная норма, м³/га;

S_h – содержание солей в слое почвогрунта, нуждающемся в промывке, в % от массы почвы;

S_o – допустимое содержание солей в этом слое, в % от массы почвы;

d – показатель солеотдачи, устанавливаемый по данным опытно-производственных промывок.

3. Средневзвешенное содержание солей в любом заданном слое рассчитывают следующим образом: содержание сухого остатка умножают на мощность соответствующего горизонта, затем все полученные результаты суммируют и делят на мощность всей толщи.

4. Промывная норма может колебаться в широких пределах: от 2000 до 12 000 м³/га и более.

Практическая работа 6

1. Провести бонитировку почв – сравнительную характеристику качества земельных угодий в баллах на основе почвенных обследований.

Для этого используется экономическая оценка земли, ведения земельного кадастра, мелиорации и т. д.

Основная цель бонитировки состоит в определении относительного достоинства почв по их плодородию, то есть установлении, во сколько раз одна

почва лучше или хуже другой по своим естественным и устойчиво приобретённым свойствам.

2. Определить баллы бонитета почв в следующей последовательности:

1. Установление методами статистического анализа признаков и свойств почв, существенно влияющих на их плодородие.

2. Расчёт средних физических значений отобранных признаков и свойств почв.

3. Пересчёт на основе корреляционно-регрессионного анализа физических значений признаков и свойств почв в зависимости от их влияния на урожайность сельскохозяйственных культур в относительные величины — баллы.

4. Расчёт среднего геометрического балла по совокупности признаков и свойств по разновидностям (группам) почв.

5. Расчёт совокупного почвенного балла путём корректировки среднего геометрического балла на негативные свойства, снижающие плодородие почв (переувлажнённость, эродированность, засолённость и т. д.).

Обычно при оценке бонитета почвы используется 100-балльная шкала, в 100 баллов оценивается почва, дающая самый высокий урожай, - выщелоченный чернозём, который не нарушен эрозией. Серые лесные почвы оцениваются в 60–80 баллов, подзолистые, каштановые или горные неполноразвитые – в 30–60 баллов.

Практическая работа 7

Экономическая оценка почв – это сравнительная ценность земли как средства производства. Предметом оценки служит конкретный земельный участок с суммой признаков почв, коррелирующих с урожайностью основных сельскохозяйственных культур, а также с его размером, конфигурацией, величиной склонов и их экспозицией и другими условиями, прямо или косвенно влияющими на величину производственной продукции и на затраты труда и материальных ресурсов.

Эколого-экономическая оценка почв – деятельность, направленная на определение стоимости почвы, её отдельных компонентов, свойств и экосистемных услуг, осуществляемая в целях обеспечения устойчивого землепользования и охраны окружающей среды.

Определить цели эколого-экономической оценки почв:

1. Стоимость восстановления утраченного почвенного покрова на определённой территории;

2. В стоимостном выражении величин деградации почвы, а также связанных компенсационных платежей;

3. Эколого-экономический ущерб от реализации проекта землепользования на различных уровнях;

4. Анализ потенциальных рисков, сопряжённых с реализацией проекта землепользования, и включение этих рисков в анализ экономической эффективности проекта;

5. Анализ целесообразности проектов по смене землепользования, в том числе вовлечения в хозяйственный оборот нетронутых территорий.

Методы эколого-экономической оценки почв:

- определение стоимости восстановления почвенного покрова на определённой территории путём создания почвенных конструкций с заданными свойствами (при помощи грунтов, почвогрунтов и почвосмесей);

- определение стоимости почв на основе вложенных в них продуктов труда, удобрений, мелиорантов и т. п.;
- определение стоимости отдельных почвенных свойств (например, содержание гумуса и питательных веществ) путём поиска аналогов этих свойств на открытом рынке (например, использование стоимости органических и минеральных удобрений);
- стоимостная интерпретация суммы почвенных экосистемных услуг (секвестрация углерода, фильтрация воды, связывание токсикантов и т. д.).

Практическая работа 8

1. Экологический ущерб от ухудшения и разрушения почв и земель под воздействием антропогенных (техногенных) нагрузок выражается главным образом в:

- деградации почв и земель;
- загрязнении земель химическими веществами;
- захлавлении земель несанкционированными свалками, другими видами несанкционированного и нерегламентированного размещения отходов;
- увеличении площадей, отводимых под места размещения отходов.

Деградация почв и земель происходит в результате:

- хозяйственной деятельности в сельском хозяйстве лесном хозяйстве;
- строительства и горнодобывающей деятельности;
- рекреационных нагрузок.

2. Оценка величины предотвращенного в результате природоохранной деятельности экологического ущерба от деградации почв и земель производится по формуле:

$$U_{\text{общ}} = U_{\text{загр}} + U_{\text{отх}} + U_{\text{дегр}},$$

где $U_{\text{общ}}$ - общий ущерб причинённый земельным ресурсам;

$U_{\text{загр}}$ - размер вреда при химическом загрязнении;

$U_{\text{отх}}$ - размер вреда в результате несанкционированного размещения коммунальных отходов;

$U_{\text{дегр}}$ - размер вреда почвам вследствие незаконного изъятия или перекрытия поверхности почв искусственными покрытиями или объектами.

3. При отсутствии установленного норматива качества окружающей среды для почв (для конкретного химического вещества) в качестве значения x применяется значение концентрации этого химического вещества на сопредельной территории аналогичного целевого назначения и вида использования, не испытывающей негативного воздействия от данного вида нарушения.

4. Ответить на вопросы

1. Какие факторы определяют формирование экологического ущерба?
2. Какие подходы к определению экономической оценки экологического ущерба существуют?

3. Какие методики расчета ущерба основаны на эмпирическом методе?

4. В чем заключается концепция монозагрязнителя при определении экономической оценки экологического ущерба?

5. Из каких показателей складывается величина экономического ущерба в результате воздействия на почвы?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практические работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетвори- тельно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетвори- тельно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Лабораторные работы

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1

1. Провести описание морфологических признаков последовательно в каждом горизонте, начиная с верхнего горизонта.

Следует описывать признаки в единой последовательности:

- мощность горизонта (можно использовать сведения о границах горизонта с этикетки на коробке (если это коробочные образцы), записать в виде морфометрической формулы);

- окраска;
- структура;
- порозность;
- новообразования;
- включения.

2. Результаты описания морфологических признаков почв занести в табл. 1.1. в виде отчета.

Таблица 1.1 – Морфологические признаки почв

Обозначение, мощность горизонта, см	Окраска	Структура	Порозность (пористость и трещиноватость)	Новообразования	Включения
Дерново-подзолистая					
Серая почва					
Чернозем					
Солончак					
Солонец					

3. Сделать выводы.

Лабораторная работа 2

1. Подготовка почвы к анализу.

Почву просушить до воздушно-сухого состояния, измельчить в ступке и просеять через сито с отверстием в 1 мм, провести квартование пробы. Для этого тщательно перемешанный образец высыпая тонким слоем на лист бумаги, затем линейкой делим на четыре равные части – квадранты и отбираем среднюю пробу.

2. Определение гранулометрического состава почвы.

Небольшое количество почвенного материала увлажняем до тестообразного состояния, потом скатываем шнур толщиной около 5 мм и сворачиваем в кольцо диаметром около 3 см. По характеру морфологии полученного шнура и кольца можно назвать гранулометрический состав данного образца. В качестве увлажнителя сухой почвы используют воду, а для сильнокарбонатных почв – 10% соляную кислоту.

3. Подготовить отчет.

Необходимо определить гранулометрический состав выбранного образца и заполнить таблицу.

Группа почв и грунтов по ГС	Ощущение при растирании почвы, грунта на ладони	Вид под лупой или невооруженным глазом	Состояние сухой почвы и грунта	Состояние влажной почвы и грунта	Отношение к скатыванию в шнур

4. Сделать выводы.

Лабораторная работа 3

1. Определение полевой влажности почвы.

1.1. С помощью почвенного бура отбираем пробы почвы в алюминиевые бюксы через каждые 10 см. Одновременно отбираем образцы в бумажные пакеты для определения гигроскопической влаги в почве и наименьшей влагоемкости почвы. Образцы транспортируем в лабораторию.

1.2. Определяем массу бюкса с почвой, бюкс открытым помещаем в термостат на 2 часа при $t=105-110^{\circ}\text{C}$ и охлаждаем в эксикаторе.

1.3. Затем охлаждаем и определяем массу металлического бюкса с почвой и массу бюкса без почвы.

1.4. Влажность (W) вычисляем по формуле:

$$W = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_0} \cdot 100,$$

где P_1 – масса бюкса с почвой до высушивания;
 P_2 – масса бюкса с почвой после высушивания,
 P_0 – масса бюкса без почвы.

1.5. Заполнить табл. 3.1.

Таблица 3.1

Глубина отбора образцов, см	Масса бюкса с почвой до высушивания, г	Масса бюкса с почвой после высушивания, г	Масса бюкса без почвы, г	Полевая влажность почвы, %
0-10				
10-20				
20-30				
30-40				

2. Определение гигроскопической влаги в почве.

2.1. Методом квартования отбираем среднюю пробу воздушно сухой почвы.

2.2. На технических весах берем навеску 5 г из средней пробы, помещаем ее в заранее взвешенную фарфоровую чашку или бюкс со снятой крышкой, ставим в термостат с $t=100-105^{\circ}\text{C}$ на 1,5-2 ч.

2.3. Извлекаем тигельными щипцами чашку и помещаем в эксикатор. После охлаждения определяем массу чашки с почвой. Повторяем эту операцию с 30-минутной выдержкой чашки в термостате.

2.4. Содержание гигроскопической воды (W_z) вычисляем по формуле:

$$W_z = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_0} \cdot 100.$$

где P_0 – масса фарфоровой чашки без почвы;
 P_1 – масса фарфоровой чашки с почвой до высушивания;
 P_2 – масса фарфоровой чашки с почвой после высушивания.

2.5. Заполнить табл. 3.2.

Таблица 3.2

Глубина отбора образцов, см	Масса фарфоровой чашки с почвой до высушивания, г	Масса фарфоровой чашки с почвой после высушивания, г	Масса фарфоровой чашки без почвы, г	Гигроскопическая влага, %
0-10				
10-20				
20-30				
30-40				

3. Сделать выводы.

Лабораторная работа 4

1. Определение наименьшей влагоемкости почвы.

1.1. Стекланную трубку диаметром 2-3 см, длинной 15 см с одного конца обвязываем марлевой салфеткой, под которую подкладываем бумажный фильтр, и определяем массу на технических весах.

1.2. Трубку заполняем слегка измельченным почвенным материалом до отметки 10-12 см. Для уплотнения материала нижним концом трубки осторожно постукиваем о листовую резину.

1.3. Определяем массу трубки с почвой на технических весах, разность второго и первого определения составляют массу почвы.

1.4. Трубку медленно погружаем в сосуд с водой таким образом, чтобы уровень воды был на 1 см выше отметки на трубке, и оставляем ее в таком положении на 15 минут.

1.5. Спустя указанное время, трубку с почвой извлекаем из воды и в вертикальном положении закрепляем в штативе на 1 мин., чтобы дать возможность стечь избытку воды.

1.6. Затем трубку снимаем со штатива, протираем снаружи фильтровальной бумагой для удаления оставшейся воды и определяем массу на технических весах.

1.7. Расчет воды, удерживаемой почвой после насыщения, производим по формуле:

$$A = \frac{P_3 - P_2}{P_2 - P_1} \cdot 100,$$

где A – количество воды, удерживаемое почвой после насыщения;

P_1 – масса трубки;

P_2 – масса трубки с почвой;

P_3 – масса трубки с почвой после ее насыщения водой.

1.8. Заполняем таблицу 4.1.

Таблица 4.1

Глубина отбора образцов, см	Масса трубки, г	Масса трубки с почвой до насыщения почвы водой, г	Масса трубки с почвой после насыщения почвы водой, г	Количество воды, удерживаемое почвой, г
0-10				

10-20				
20-30				
30-40				

1.9. Наименьшую влагоемкость (HB) определяем суммированием процентного содержания гигроскопической воды (W_2) и воды, удерживаемой почвой после насыщения (A):

$$HB = W_2 + A$$

2. Оформление результатов.

2.1. Результаты, полученные при исследовании полевой влажности почвы, гигроскопической влаги и наименьшей влагоемкости заносим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2

Результаты определения водных свойств почвы

Глубина отбора образцов, см	Полевая влажность почвы, %	Гигроскопическая влажность почвы, %	Наименьшая влагоемкость почвы, %
0-10			
10-20			

2.2. Построить график распределения по профилю почвы гигроскопической и полевой влажности, а также наименьшей влагоемкости, откладывая по вертикальной оси глубину, а по горизонтальной оси – значения отдельных водных свойств почвы (%), которые обозначают разными типами линий.

3. Сделать выводы.

Лабораторная работа 5

1. Определение скорости капиллярного поднятия воды.

1.1. Материал, находящийся в воздушно-сухом состоянии, растираем в фарфоровой ступке и насыпаем в стеклянную трубку диаметром 2-3 см, высотой 50 см. нижний конец трубки предварительно обматываем марлей. Для уплотнения почвы необходимо трубкой периодически постукивать о листовую резину.

1.2. Трубку с почвой укрепляем на штативе и опускаем в банку с водой на 1 см ниже уровня воды. Начальный уровень воды необходимо поддержать в течение всего опыта.

1.3. Замечаем время погружения трубки в воду и ведем наблюдения за высотой поднятия воды. Высоту поднятия воды замеряем линейкой от поверхности воды до верхнего уровня капиллярного поднятия. В случае неровной поверхности смоченной массы берем среднее значение из максимального и минимального отсчета. Положение уровня воды записываем через указанные интервалы времени (табл. 5.1).

Таблица 5.1

№	Время от начала капиллярного подъема воды	Высота поднятия воды, мм	№	Время от начала капиллярного подъема воды	Высота поднятия воды, мм
1	5 мин.		5	40 мин.	
2	10 мин.		6	50 мин.	
3	20 мин.		7	1,5 ч.	
4	30 мин.		8	2 ч.	

1.4. По данным наблюдений строим график. По вертикальной оси графика откладываем в масштабе высоту капиллярного подъема воды в мм, а по горизонтальной – соответствующие отрезки времени.

2. Сравнение результатов, полученных при исследовании двух образцов. Сформулировать выводы.

Лабораторная работа 6

1. Качественное определение содержания карбонатов в почве.

1.1 Из образца берем небольшое количество почвы, переносим в фарфоровую чашку. На почву из пипетки капаем несколько капель HCl 10%. При наличии карбонатов имеет место реакция:



Образующийся при реакции углекислый газ (CO_2) выделяется в виде пузырьков (почва «вскипает»). Кислоту добавляют до прекращения выделения пузырьков CO_2 . По интенсивности выделения CO_2 и по количеству израсходованной соляной кислоты судят о более или менее значительном содержании карбонатов. По характеру выделения углекислого газа вскипание может быть: слабым – выделяются отдельные пузырьки углекислого газа, слышится слабое потрескивание; умеренным – реакция идет спокойно, с большим количеством пузырьков углекислого газа; бурным – вскипание происходит быстро, с характерным треском, слышатся «микровзрывы».

Кроме того, вскипание может быть равномерным (сплошное вскипание почвенной массы) или фрагментарным (вскипают отдельные участки).

2. Определение pH водной вытяжки (актуальной кислотности) потенциометрическим методом.

Метод основан на определении концентрации ионов H^+ в водной вытяжке из почвы по разности потенциалов, возникающей между pH-электродом и электродом сравнения pH-метра – ионометра (потенциометрический метод).

1.1 Среднюю пробу почвы растираем в фарфоровой ступке и просеиваем через сито с величиной отверстий в 1 мм.

1.2 Актуальную кислотность определяем в почвенной суспензии. Для ее приготовления навеску почвы в 20 г помещаем в коническую колбу на 100 см³ и добавляем 50 мм дистиллированной воды (соотношение почвы и воды 1:2,5), лишенной CO_2 (pH=7).

1.3 Колбу взбалтываем или размещаем содержимое с помощью лабораторной мешалки 5 мин. Затем водную вытяжку отстаиваем 5 мин. И фильтруем через беззольный бумажный фильтр в коническую колбу или небольшой химический стакан.

1.4 Определяем pH вытяжки или суспензии с помощью pH-метра – ионометра по инструкции к прибору. Прибор должен быть перед проведением анализа откалиброван по стандартным буферным растворам.

Приняты следующие значения pH для определения степени кислотности или щелочности почвы: 3,0-4,5 – кислые; 5,1-5,5 – слабокислые; 5,6-6,0 – близкие к нейтральным; 6,1-7,0 – нейтральные; 7,1-7,5 – слабощелочные; 7,6-8,5 – щелочные и 8,6 и выше – сильнощелочные.

Лабораторная работа 7

1. Подготовка водной вытяжки.

Из образца отбираем методом квартования среднюю пробу почвы. Материал растираем пестиком в фарфоровой ступке.

На технические весы берем навеску почвы в 25 г переносим в колбу емкостью около 200 см³, куда заливаем 50 см³ дистиллированной воды.

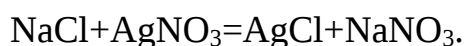
Колбу несколько раз взбалтываем. Содержимое отстаиваем 5-10 мин. и фильтруем через стеклянную воронку с бумажным фильтром в колбу с емкостью 100 см³. Фильтр готовим следующим образом. Круглый бумажный фильтр, радиус которого превышает диаметр воронки, складываем вчетверо и вкладываем в стеклянную воронку. Фильтры можно вырезать из фильтровальной бумаги. Для этого из нее вырезаем квадрат, сторона которого примерно вдвое больше диаметра воронки. Квадрат складываем вчетверо и обрезаем ножницами.

Фильтр должен плотно прилегать к стенкам воронки и немного не доходить до ее верхнего края. Затем фильтр слегка смачивают водой и воронку укрепляют в зажиме штатива над колбой. Фильтруемый раствор следует наливать небольшим более чем до половины фильтра.

2. Определение легкорастворимых соединений.

2.1. Качественное определение хлоридов.

Из фильтровальной жидкости (фильтрата) отливаем около 5 см³ в пробирку, куда добавляем несколько капель 10% раствора HNO₃ и по каплям прибавляют 0,1-нормальный раствор AgNO₃. При наличии хлоридов азотнокислое серебро реагирует с ними по схеме:



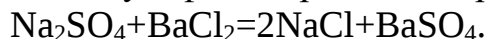
Хлористое серебро выпадает в виде осадка:

Осадок	Содержание Cl ⁻	
	мг на 100 ³ вытяжки	г на 100 г почвы, %
Большой хлопьевидный	>10	Десятые доли
Сильная муть	5-10	Сотые доли
Опалесценция	0,1-1	Тысячные доли

Опалесценция раствора – своеобразный слабый радужный перелив цветов, происходящий в результате отражения света мельчайшими частицами нерастворенного вещества.

2.2 Качественное определение сульфатов.

Фильтрат водной вытяжки в количестве 5 см³ отливаем в пробирку, добавляем несколько капель HCl 100% и 2-3 см³ 20% раствора BaCl₂. Раствор в пробирке нагреваем до кипения. При наличии сульфатов происходит реакция:



Сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка:

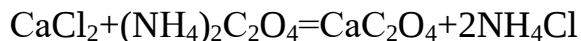
Осадок	Содержание SO ₄ ²⁻	
	мг на 100 ³ вытяжки	г на 100 г почвы, %
Большой, быстро оседающий на дно	50	Десятые доли
Муть, появляющаяся сразу	1-10	Сотые доли
Медленно появляющаяся слабая муть	0,5-1	Тысячные доли

2.3 Качественное определение нитратов.

В пробирку переносят 5 см³ фильтрата водной вытяжки и по каплям добавляем раствор дифениламина в серной кислоте. При наличии нитратов раствор окрашивается в синий цвет.

2.4 Качественное определение кальция.

Фильтрат водной вытяжки в количестве около 10 см³ наливаем в пробирку, подкисляем одной-двумя каплями HCl 10% и добавляем 5 см³ 4% раствора щавелевокислого аммония (оксалата аммония). При наличии кальция протекает реакция:



Осадок	Содержание Ca ²⁺	
	мг на 100 ³ вытяжки	г на 100 г почвы, %
Большой, выпадающий сразу	50	Десятые доли
Муть, появляющаяся при перемешивании	1-10	Сотые доли
Слабая муть, выделяющаяся при стоянии	0,1-1	Тысячные доли

3. Оформление результатов.

Результаты анализа заносим в таблицу 7.1. Присутствие какого-либо компонента отмечаем знаком +, а остальные – минус.

Таблица 7.1 – Результаты анализа растворимых соединений почвы

№ п/п	Карбонаты (по вскипанию)	pH	Водная вытяжка				Солянокислая вытяжка		
			Хлориды	Сульфаты	Нитраты	Кальций	Оксид железа (III)	Сульфаты	Кальций

Лабораторная работа 8

1. Подготовка водной вытяжки.

1.1 Из образца отбираем методом квартования среднюю пробу почвы. Материал растираем пестиком в фарфоровой ступке.

1.2 На технические весы берем навеску почвы в 25 г и переносим в колбу емкостью около 200 см³, куда заливаем 50 см³ дистиллированной воды. Колбу несколько раз взбалтываем. Содержимое отстаиваем 5-10 мин. и фильтруем через стеклянную воронку с бумажным фильтром в колбу с емкостью 100 см³.

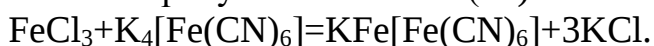
2. Подготовка солянокислой вытяжки.

Остаток на фильтре от фильтрования водной вытяжки стеклянной палочкой переносим в колбу, где находится исходная навеска. В колбу наливаем 50 см³ HCl 10%. Содержимое колбы несколько раз взбалтываем в течение 30 мин. и затем отстаиваем 5 мин.

3. Определение сложно растворимых соединений.

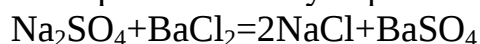
3.1 Качественное определение железа (III):

В пробирку переносим 5-6 см³ солянокислой вытяжки и бросаем кристаллик желтой кровавой соли. Появляющееся синеватое окрашивание (образование берлинской лазури) указывает на присутствие железа (III).



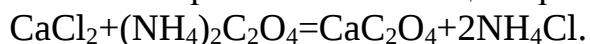
3.2 Качественное определение сульфатов:

Оставшуюся в колбе солянокислую вытяжку отфильтровываем в колбу через воронку с бумажным фильтром. Из общей массы фильтрата отбираем в пробирку 5 см³ фильтрата и добавляем несколько капель HCl 100% и 2-3 см BaCl² 20%. Раствор в пробирке нагреваем до кипения. При наличии сульфатов происходит реакция:



3.3 Качественное определение кальция.

Из оставшейся массы фильтрата отбираем в пробирку 10 см³ солянокислой вытяжки и подкисляем одной-двумя каплями HCl 10% и добавляем 5 см³ 4% раствора щавелевокислого аммония. При наличии кальция протекает реакция:



4. Оформление результатов. Результаты качественного анализа записываем в таблицу 8.1.

Таблица 8.1 – Результаты анализа растворимых соединений почвы

№ п/п	Карбонаты (по вскипанию)	pH	Водная вытяжка				Солянокислая вытяжка		
			Хлориды	Сульфаты	Нитраты	Кальций	Оксид железа (III)	Сульфаты	Кальций

Лабораторная работа 9

1. Определение механической поглотительной способности.

1.1 На железных штативах укрепляем две стеклянные воронки диаметром около 8 см.

1.2 В фарфоровой ступке растираем суглинистую почву, от которой на технических весах берем навеску в 100 г. Ее помещаем в одну воронку.

1.3 В вторую воронку кладем такую же навеску сильно песчаной почвы или песка. Во избежание высыпания материала в обе воронки предварительно помещаем гравелинки, закрывающие большую часть выходного отверстия воронки.

1.4 Готовим глинистую суспензию – в 200 мл дистиллированной воды растворяем 20 г глинистой почвы.

1.5 Через суглинистую и песчаную массу фильтруем по 100 мл приготовленной глинистой суспензии. Фильтрат, полученный после прохождения через первую и вторую воронки, будет обладать различной прозрачностью и зависит от того, какая почва лучше задерживает («поглощает») частицы глинистой суспензии.

1.6 Результаты опыта заносим в таблицу 1, делаем выводы.

Таблица 9.1 – Определение основных типов поглотительной способности почв

№	Почва	Прозрачность	Цвет фильтрата
Механическая поглотительная способность			
1	Суглинистая		
2	Песчаная		
Молекулярно-сорбционная поглотительная способность			
3	Суглинистая		
4	Песчаная		

Поскольку песок имеет значительно более крупные поры по сравнению с суглинком, по естественно, что фильтрат после прохождения через песок будет мутным, чем после прохождения через суглинок. «Поглощение» глинистых частиц

осуществляется в результате чисто механического явления застревания этих частиц в тонких порах почвы.

2. Определение молекулярно-сорбционной (физической) поглотительной способности:

2.1 В стеклянные воронки, закрепленные в железных штативах, помещаем навеску 100 г песка и суглинка.

2.2 Через приготовленные образцы фильтруем 100 мл раствора красных чернил. В зависимости от величины так называемой поверхностной энергии, обусловленной в основном степенью дисперсности каждого образца, происходит поглощение молекул. Интенсивность поглощения проявляется в обесцвечивании фильтрата.

2.3 Цвет фильтрата из-под каждого образца записываем, заносим в таблицу 1 и делаем вывод, в каком образце энергичнее проявляется сорбция (поглощение) молекул. Суглинок благодаря значительному содержанию высокодисперсных частиц (менее 0,001 мм) обладает значительно большей сорбционной способностью, чем песок. Поэтому фильтрат, прошедший через суглинок, будет почти (или полностью) бесцветным, а фильтрат, прошедший через песок, – более или менее ясно окрашенным.

2.4 Сделать выводы.

Лабораторная работа 10

Пользуясь текстом пособия и вспомогательными таблицами, выполните задание и определите тип почвы.

1. Гумус.

1.1 Постройте график распределения содержания гумуса по профилю почвы и опишите его.

1.2 По количеству гумуса в верхнем горизонте определите, к какому виду по степени гумусированности относится описываемая почва.

1.3 Определите мощность гумусового горизонта, считая, что он заканчивается тем, где содержание гумуса менее 1%.

2. Карбонаты (CO_2).

2.1 Постройте график распределения содержания CO_2 по профилю и опишите его.

2.2 Определите верхнюю границу залегания карбонатного горизонта.

2.3 Определите степень выщелоченности почвы (по соотношению между нижней границей гумусового горизонта и верхней границей залегания карбонатов).

3. Реакция почвенного раствора (рН).

3.1 По данным рН установите реакцию почвенного раствора в верхнем горизонте.

3.2 Построив график распределения рН по профилю, опишите его.

4. Почвенный поглощающий комплекс (ППК).

4.1 Определите емкость поглощения почвы и характер ее изменения с глубиной.

4.2 Постройте график распределения вниз по профилю содержания поглощенных катионов и опишите его.

4.3 Оцените степень солонцеватости почвы по содержанию обменного Na^+ в ППК.

5. Гранулометрический состав (ГС).

Определите гранулометрический состав почвы по горизонтам. Особое внимание обратите на распределение илистой фракции в профиле почвы и степень дифференциации по гранулометрическому составу.

6. Валовой состав почвы.

Опишите характер распределения отдельных оксидов в почвенном профиле.

7. Водная вытяжка.

Установите тип и степень засоления почвы.

8. Комплексная оценка всех свойств почвы.

После анализа всех параметров попытайтесь самостоятельно назвать почву по совокупности описанных признаков.

9. Сделать выводы.

Лабораторная работа 11

1. Подготовить прибор Н.А. Качинского.

2. Подготовить образец для определения липкости.

3. Провести лабораторный анализ по определению липкости.

4. Оформить результаты в тетради.

5. Сделать вывод.

6. Ответить на контрольные вопросы.

Лабораторная работа 12

На основе сравнительно-географического анализа, описания природных условий, морфологических и аналитических особенностей конкретных почв (разрезов) по природным зонам дать полное название всех почв и ответить на поставленные вопросы.

Лабораторная работа 13

На основе сравнительно-географического анализа, описания природных условий, морфологических и аналитических особенностей конкретных разрезов по природным зонам дать полное название всех почв и ответить на поставленные вопросы.

Лабораторная работа 14

Задание 1. На примере почвенной карты РСФСР (масштаб 1: 16 000 000) внимательно изучите основные закономерности построения легенды карты, характер представленной на ней почвенной информации и, проанализировав все данные, опишите основные принципы ее построения.

Задание 2. Сравнительная характеристика легенд почвенной карты РСФСР (масштаб 1:16 000 000) и почвенной карты мира (масштаб 1:120000000).

Контрольные вопросы:

1. Каковы различия в построении легенды двух указанных выше почвенных карт?

2. Какие новые параметры почв по сравнению с легендой почвенной карты РСФСР отражаются в легенде почвенной карты мира?

3. Каков порядок расположения этих параметров?

4. На каком уровне объединяют почвы в пределах матрицы?

5. Какие, на ваш взгляд, положительные и отрицательные стороны в рассматриваемых легендах?

Задание 3. Для каждой природной зоны из тех, укажите зональные типы и под зональные подтипы почв, пользуясь почвенной картой России (масштаб 1:5 000 000) и легендой к ней.

Сделайте выводы.

Лабораторная работа 15

Задание 1. Составьте карту почвенных зон и оцените роль биоклиматического фактора почвообразования. Опишите выявленные закономерности.

Задание 2. На примере почвенной карты Луганской области рассмотрите региональные особенности распределения почв. В описании отметьте, какие почвы нарушают зональность и с чем это связано. Дайте сравнительную характеристику почвенного покрова Антрацитовского муниципального округа и юга Луганской области.

Сделайте выводы.

Лабораторная работа 16

Опишите морфологические признаки всех горизонтов почвы по предложенной схеме описания почвенного монолита (табл.1). По результатам анализа назовите тип почвы.

Таблица 16.1 – Схема описания морфологическим признаков почв по монолитам

Дата _____ 20 ____ г.										
1. Область _____										
2. Район _____										
3. Пункт _____										
4. Глубина и характер вскипания от <i>HCl</i>										
Горизонт	Мощность, см	Окраска	Структура	Плотность	Сложение	Грануло-метрический состав	Влажность	Новообразования, включения	Характер вскипания	Признаки заболоченности, засоленности и др.

Сделайте выводы.

Лабораторная работа 17

Задание 1. Выкопайте почвенный профиль. Опишите почвенный профиль.

Бланк описания почвенного разреза

Дата _____ 20 ____ г.

1. Разрез № _____

2. Область _____ Район _____

3. Пункт _____

4. Общий рельеф _____

5. Микрорельеф _____

6. Положение разреза относительно рельефа и экспозиция _____

7. Растительный покров _____

8. Угодье и его культурное состояние _____

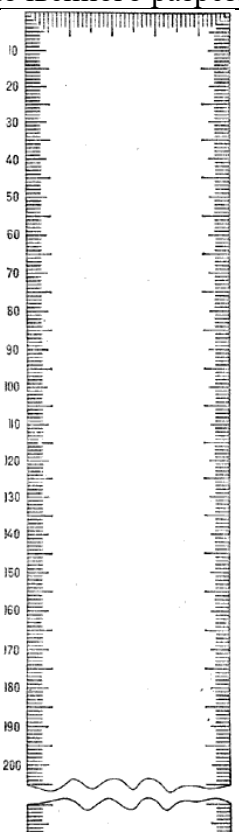
9. Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

10. Глубина и характер вскипания от HCl _____

11. Уровень почвенно-грунтовых вод _____

12. Материнская и подстилающая порода _____

13. Название почвы _____

Схема чертежа почвенного разреза	Горизонт и мощность, см	Описание	Глубина взятых образцов, см
			

Задание 2. Охарактеризуйте почвенный профиль по горизонтам.

Задание 3. Определите окраску почвы.

Задание 4. Определите влажность почвы.

Задание 5. Определите структуру почвы.

Задание 6. Определите сложение почвы.

Задание 7. Определите новообразования и включения почвы.

Задание 8. Определите механический состав почвы (табл. 3).

Сделайте выводы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторные работы

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетвори- тельно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетвори- тельно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к дифференциальному зачёту

1. Фазовый состав почв.
2. Основные физические свойства почв, их взаимосвязь и агрономическая оценка.
3. Пределы колебаний величин физических свойств почвы и их оптимальные значения для роста растений.
4. Мероприятия по оптимизации физических свойств почв, механизм их действия.
5. Формы воды в почве, их доступность для растений.
6. Общий, продуктивный и непродуктивный запасы влаги в почве, их расчёт, оценка и значение для роста сельскохозяйственных культур.
7. Водный режим почв, его типы и приемы регулирования в разных почвенно-климатических зонах.
8. Механические частицы почвы, их размер, свойства и влияние на различные свойства почвы.
9. Гранулометрический состав почв. Классификация почв по гранулометрическому составу.
10. Методы определения гранулометрического состава почв.
11. Какие почвы называют тяжёлыми и легкими и почему?
12. Основные приёмы регулирования гранулометрического состава различных почв.
13. Основные источники органического вещества в почве.
14. Гумус, его содержание в различных почвах.
15. Запасы гумуса в почве как показатель её плодородия.
16. Качественный состав гумуса, его типы и роль в плодородии почв.
17. Баланс гумуса в почвах, его виды.
18. Особенности баланса гумуса в различных севооборотах.
19. Приёмы регулирования баланса гумуса, его особенности в различных почвенно-климатических зонах.
20. Кислотность почвы, её виды, их определение и сущность.
21. Реакция почвенной среды и её агрономическое значение.
22. Потенциальная кислотность почвы, её виды, определение и сельскохозяйственное значение.
23. Влияние кислотности на степень подвижности основных веществ и элементов в почве.
24. Особенности применения различных видов минеральных удобрений в зависимости от кислотности почв.
25. Мероприятия по регулированию почвенной кислотности. Основные виды химических мелиорантов для кислых почв и химизм их действия.
26. Использование отдельных видов кислотности почв для расчёта доз извести.
27. Почвенный поглощающий комплекс (ППК), его катионный состав в разных почвах и основные свойства почв, зависящие от него.
28. Поглотительная способность почвы, её виды, сущность и значение.

29. Сущность и основные закономерности физико-химической (обменной) поглотительной способности.
30. Обменное и необменное поглощение катионов.
31. Сумма поглощённых (обменных) оснований, ёмкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями в основных типах почв, их взаимосвязь и влияние на свойства почвы.
32. Значение поглотительной способности почв и состава обменно-поглощённых катионов в плодородии почв.
33. Приёмы регулирования катионного состава почвенного поглощающего комплекса.
34. Щёлочность почв, её виды и влияние на агрономические свойства и плодородие почвы.
35. Содержание обменного натрия в почвах и его влияние на их свойства.
36. Влияние обменного натрия и гумусированности почв на степень их солонцеватости.
37. Степень и типы засоления почв.
38. Токсичные соли и степень их вредоносности для культурных растений.
39. Значение анализа водной вытяжки для засоленных почв.
40. Порог токсичности солей.
41. Расчёт запасов солей в почве и мероприятия по их регулированию.
42. Мероприятия по устранению щёлочности и солонцеватости почв.
43. Расчёт доз гипса для мелиорации солонцовых почв.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (дифференцированный зачёт)

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Почвоведение» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)