

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Биологического института
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Физика почв

по направлению подготовки

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) подготовки:
«Генезис и эволюция почв»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.П. Кулижский

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2023

Оценочные материалы дисциплины (ОМД) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

| Компетенция | Индикатор компетенции | Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------|-----------------------|--|--|--|---|---|
| | | | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | ОР-1.1.1 Применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач | Не умеет применять знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач | На слабом уровне применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач | Применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач, но с некоторыми неточностями | Применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач |

| | | | | | | |
|-------|-----------|---|---|---|---|--|
| | ИОПК-1.2. | <p>ОР-1.2.1 Умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Не умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>На слабом уровне умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, но не в полном объеме</p> | <p>Умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности в полном объеме</p> |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | <p>ОР-2.1.1 Знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства</p> | <p>Не знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства</p> | <p>На слабом уровне знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства</p> | <p>Знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства, но не в полном объеме</p> | <p>Знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства в полном объеме</p> |

| | | | | | | |
|------|----------|---|--|--|--|--|
| ПК-2 | ИПК-2.4. | ОР-2.4.1 Знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. Уметь анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения | Не знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. Не умеет анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения | На слабом уровне знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. Почти не умеет анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения | Знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых и уметь анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения, но не в полном объеме | Знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. Уметь анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения в полном объеме |
| | | | | | | |

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

| № | Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины/модуля/практики) | Код и наименование результатов обучения | Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.) |
|---|---|--|--|
| 1 | Тема 1. Фундаментальные законы. Основные понятия. | ОР-1.1.1 Применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач | Устное собеседование, отсутствие пропущенных занятий |
| 2 | Тема 2. Гранулометрический состав | ОР-1.2.1 Умеет | |

| | | | |
|-----------------------|---|--|--|
| | почв. Тема 3. Структура почвы. Тема 4. Удельная поверхность почв. Тема 5. Влажность почвы. Тема 6. Методы определения влажности почвы. Прямые методы. Косвенные методы. Тема 7. Основная гидрофизическая характеристика. Тема 8. Движение воды в почве. Тема 9. Движение воды в не насыщенной влагой почве. Тема 10. Математические модели движения влаги и веществ в почвах. Тема 11. Газовая фаза почвы. Тема 12. Теплофизика почв. Тема 13. Реология почв. Тема 14. Набухание и усадка почв. Набухание. Тема 15. Некоторые специальные вопросы физики почв. | аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности ОР-2.1.1 Знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства ОР-2.4.1 Знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. Уметь анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения | Устное собеседование, отсутствие пропущенных занятий |
| Итоговое тестирование | | | |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Устное собеседование:

Собеседование является средством контроля, организованным как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы изучаемой дисциплины и рассчитанным на выяснение объема знаний, обучающихся по определенному разделу, теме, проблеме и т.д.

Примеры вопросов к итоговому тестированию:

Один верный ответ:

1. **Укажите правильный перечень водно-физических свойств почвы.**
 - а. влагоемкость, водный баланс, водоиспаряющая способность, водоподъемная способность.

б. влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная и водоиспаряющая способность.

в. водоподъемная способность, максимальная гигроскопичность, влагоемкость.

г. коэффициент увлажнения, водопроницаемость, влажность почвы.

д. водоиспаряющая и водоподъемная способность, максимальная гигроскопичность.

2. Каким методом определяют структуру почвы?

а. методом насыщения в цилиндрах.

б. методом взвешивания.

в. методом просеивания.

г. методом высушивания.

д. органолептическим методом.

3. Что относится к непостоянно действующим факторам газообмена?

а. выпадение атмосферных осадков.

б. изменение барометрического давления.

в. суточное изменение температуры.

г. деятельность микроорганизмов.

д. рост корневой системы.

Два и более верных ответа:

Пористость почвы - это...

а. соотношение объемов капиллярных и некапиллярных пор

б. объем всех видов пор, выраженный в процентах к объему почвы

в. объем капиллярных пор, выраженный в процентах к объему почвы в ее естественном состоянии

г. соотношение объемов твердой фазы почвы и различного вида пор

д. соотношение объемов некапиллярных пор и воды

е. агрегатная, межагрегатная, дифференциальная.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине:

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Фундаментальные законы

2. Принципы изучения почвы как природного естественно-исторического тела.

3. Почва как физическое тело. Предмет физики почв.

4. Фазы почвы, их соотношение.

5. Плотность твердой фазы, почвы, агрегатов.

6. Порозность почв, агрегатов, межагрегатная.

7. Типичные значения плотности и порозности почв.

8. Плотность почвы и урожай.

9. Экологическое значение плотности почвы.
10. Размеры пор и их функции. Дифференциальная порозность почв.
11. Методы определения плотности почв, агрегатов, твердой фазы.
12. Фракции элементарных почвенных частиц.
13. Состав и свойства фракций гранулометрических элементов.
14. Интегральные и дифференциальные кривые гранулометрического состава.

Количественные характеристики распределения частиц по размерам.

15. Классификации почв по гранулометрии.
16. Гранулометрический состав почвенного профиля.
17. Гранулометрический анализ почв.
18. Микроагрегатный состав почв.
19. Понятие о структуре почвы как об ее агрегатном составе.
20. Оценка структуры. Ситовой анализ.
21. Оценка структуры почвы.
22. Структура почвы и урожай.
23. Оптимальные диапазоны содержания воды и воздуха.
24. Формирование почвенной структуры.
25. Строение агрегата.
26. Основные теории структурообразования.
27. Значение амфифильных свойств почвенного органического вещества
28. Полная, внутренняя и внешняя удельные поверхности почв.
30. Определение и анализ данных по удельной поверхности.
31. Принципы методов определения удельной поверхности.
32. Влажность. Различные формы выражения.
33. Формы воды в почве и энергетические константы.
34. Почвенно-гидрологические константы.
35. Методы определения влажности почвы.
36. Прямые методы: термостатно-весовой.
37. Косвенные методы.
38. Понятие о капиллярно-сорбционном (матричном) давлении влаги в почве.
39. Составляющие полного давления влаги в почве.
40. Термодинамическое обоснование потенциала влаги. Полный потенциал влаги и его составляющие.
41. О методах определения потенциала влаги в почве.
42. Зависимость между капиллярно-сорбционным (матричным) давлением влаги и влажностью основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Физическая сущность и формы представления.
48. Движение воды в насыщенной влагой почве (фильтрация).
49. Закон Дарси.
50. Виды фильтрации и фильтрационных задач.
52. Водопроницаемость. Впитывание (инфильтрация) воды в почву.
54. Движение воды в не насыщенной влагой почве.

55. Функция влагопроводности (коэффициент влагопроводности или ненасыщенной гидравлической проводимости).
61. Термовлагоперенос.
62. Термопароперенос.
64. Перенос влаги в замерзающих почвах.
65. Понятие о влагообеспеченности растений.
66. Термодинамический подход к описанию передвижения влаги в системе почва- растение-атмосфера.
67. Критическое давление влаги в почве. Научные основы регулирования водного питания растений.
68. Зависимость критического давления от различных факторов.
69. Водный режим почв.
70. Динамика влажности в почве. Водный баланс почв.
73. Составляющие и уравнение водного баланса.
74. Оценка некоторых составляющих водного баланса.
75. Испарение с поверхности почвы. Транспирация.
76. Внутрипочвенный отток.
77. Конденсация.
78. Конвективный перенос. Уравнение неразрывности.
79. Диффузия.
80. Гидродинамическая дисперсия. Уравнение конвективно-диффузионного переноса.
91. Основные понятия: аэрация и порозность аэрации, воздухообмен, воздухоносная порозность, дыхание почв.
92. Газовый состав почвенного воздуха. Газообмен с атмосферой.
93. Перенос газов в почве.
94. Конвекция.
95. Диффузия.
96. Методы исследования газового состава почвенного воздуха.
- 97 Радиационный и тепловой баланс.
98. Радиационный баланс.
99. Тепловой баланс
100. Перенос тепла в почве. Основные механизмы
101. Теплофизические свойства почв.
102. Тепловой и температурный режимы почв.
103. Температурные оптимумы.
104. Классификация тепловых режимов.
105. Методы изучения составляющих радиационного баланса и теплофизических свойств почв.
106. Типы связей и структур межчастичного взаимодействия.
107. Деформации сжатия (растяжения).
108. Деформации сдвига. Прогноз уплотнения почв.
109. Набухание.

110. Усадка почв и почвенных агрегатов.
111. Липкость почв .
112. Преимущественные потоки влаги и веществ в почве.
113. Конструирование почвы.

Примеры экзаменационных билетов

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина **Физика почв**

Экзаменационный билет № 1

1. Почва как физическое тело. Предмет физики почв.
2. Движение воды в насыщенной влагой почве (фильтрация).
3. Деформации сдвига.

Зав. Кафедрой

С.П. Кулижский

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина **Физика почв**

Экзаменационный билет № 12

1. Классификации почв по гранулометрии.
2. Конвективный перенос. Уравнение неразрывности.
3. Прогноз уплотнения почв.

Зав. кафедрой

С.П. Кулижский

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Итоговое тестирование:

Критерии оценки за выполнение тестовых заданий:

- неудовлетворительно - <7 баллов или <35%;
- удовлетворительно - от 7 до 12 баллов или от 36 до 54%;
- хорошо - от 13 до 17 баллов или от 55 до 77 %;
- отлично - от 18 до 20 баллов или от 78 до 100%.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Процедура экзамена:

- обучающийся получает 3 теоретических вопроса;
- время, предоставляемое обучающемуся для подготовки ответа на поставленные вопросы и решение задачи, составляет 40-45 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным);

- экзамен проводится в форме собеседования (устный ответ на вопросы).

Основные критерии оценки на экзамене за устный ответ на вопросы представлены в таблице.

| Оценка | Критерии оценки | | | |
|---------------------|--|---|--|--|
| | Владение терминологией | Глубина и полнота теоретических основ дисциплины | Умение проиллюстрировать ответ примерами | Дискурсивные умения |
| Отлично | Свободно владеет терминологией из различных разделов курса | Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяет знания из разных разделов дисциплины | Отвечая на вопрос, может быстро привести собственный пример | Демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной и понятной речью |
| Хорошо | Владеет терминологией, но допускает ошибки, при неверном употреблении может исправить сам | Хорошо владеет содержанием дисциплины, видит взаимосвязи, может провести анализ, но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора | Может привести соответствующие примеры, имеющиеся в учебном материале | Присутствуют некоторые формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д.). Хорошая аргументация, четкость и лаконичность ответов |
| Удовлетворительно | При ответе редко использует термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы | Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов дисциплины только при наводящих вопросах | С трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов, примеры не всегда правильные | С трудом применяет некоторые формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д.). Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей |
| Неудовлетворительно | Не может ответить на вопросы экзаменационного билета | | | |

Критерии оценивая сформированности компетенций.

| Компетенция | Индикатор компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------|-----------------------|--|---|---|---|
| | | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | Не умеет применять знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач | Слабо применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач | Применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач, но с некоторыми неточностями | Применяет знания основных общих закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения профессиональных задач |
| | ИОПК-1.2. | Не умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | На слабом уровне умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | Умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, но не в полном объеме | Умеет аргументированно выбирать и использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности в полном объеме |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | Не знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства | Слабо знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства | Знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства, но не в полном объеме | Знает влияние факторов почвообразования на формирование почв и их физические свойства в полном объеме |

| | | | | | |
|------|----------|--|--|--|--|
| ПК-2 | ИПК-2.4. | Не знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. | Слабо знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. | Знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых и уметь анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения, но не в полном объеме | Знает классификации почв по гранулометрии отечественных и зарубежных ученых. Уметь анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения в полном объеме |
| | | Не умеет анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения | Почти не умеет анализировать и оценивать влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на физические свойства почв и закономерности их распространения | | |

Информация о разработчиках

Мерзляков Олег Эдуардович, канд. биол. наук, доцент каф. почвоведения и экологии почв Биологического института