

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

**Практикум по почвоведению**

по направлению подготовки

**06.03.02 Почвоведение**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Генезис и эволюция почв»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.П. Кулижский

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

**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	
			3-ий, 4-ый семестр	
			Не зачтено	Зачтено
ОПК-2	ИОПК-2.1	ОР-2.1.1 Умеет устанавливать причинно-следственные связи между факторами почвообразования, генезисом (ЭПП) и свойствами почв	Не умеет выделять причину и следствие, выявлять связи между условиями почвообразования, процессами и свойствами почв	Способен выявлять причинно-следственные связи между факторами почвообразования (климатом, рельефом, породами, растительностью и др.), генезисом почв (ЭПП) и их свойствами
		ИПК-2	ИПК-2.4	ОР-2.4.1 Умеет использовать классификацию почв при определении их систематического положения на основе описания морфологических признаков
		ОР-2.4.2 Анализирует влияние экологических факторов на морфологические признаки почв		Не имеет представления о влиянии экологических факторов почвообразования на морфологические признаки почв
ИПК-4	ИПК-4.1	ОР-4.1.1 Владеет знаниями основ теории формирования почв в разных природных зонах	Не знает условия формирования, генезис и свойства почв разных природных зон	Излагает условия формирования, ЭПП, свойства почв разных природных зон
		ОР-4.1.2 Владеет навыками описания морфологических признаков почв как методом их диагностики	Описывает морфологические признаки почв, допуская грубые ошибки при определении структуры, новообразований и других признаков	Описывает морфологические признаки почв (окраску, структуру, гранулометрический состав, новообразования и др.) разных типов без грубых ошибок

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Морфология почв, диагностические признаки генетических горизонтов, понятия систематики почв	ОР-4.1.2 Владеет навыками описания морфологических признаков почв как методом их диагностики	Устное собеседование Практические задания
2	Дерновые почвы	ОР-2.1.1 Умеет устанавливать причинно-следственные связи между факторами почвообразования, генезисом (ЭПП) и свойствами почв  ОР-2.4.1 Умеет использовать классификацию почв при определении их систематического положения на основе описания морфологических признаков  ОР-2.4.2 Анализирует влияние экологических факторов на морфологические признаки почв	Устное собеседование Практические задания Тесты
3	Гидроморфизм почв. Гидроморфные почвы		
4	Аллювиальные почвы		
5	Криогенез почв. Мерзлотно-таежные почвы		
6	Подзолистые почвы		
7	Серые лесные почвы		
8	Черноземы лесостепной и степной зон		
9	Лугово-черноземные почвы		
10	Каштановые почвы сухих степей		
11	Солончаки		
12	Солонцы		
13	Солоди		
14	Почвы горных областей	ОР-4.1.1 Владеет знаниями основ теории формирования почв в разных природных зонах  ОР-4.1.2 Владеет навыками описания морфологических признаков почв как методом их диагностики	Устное собеседование Практические задания

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

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

Текущий контроль по дисциплине «Практикум по почвоведению» проводится путем контроля посещаемости лабораторных занятий и включает следующие виды:

- Устное собеседование по основным темам дисциплины на лабораторных занятиях.
- Выполнение практических заданий: морфологическое описание почвенных профилей и определение их классификационного положения на уровне типа, подтипа, рода, вида и разновидности.
- Тестирование по основным темам дисциплины:
  1. Дерновые почвы
  2. Гидроморфные почвы
  3. Аллювиальные почвы

4. Мерзлотно-таежные почвы
5. Подзолистые почвы
6. Серые лесные почвы
7. Черноземы и лугово-черноземные почвы
8. Каштановые и засоленные почвы

### *3.1.1 Устное собеседование*

Собеседование является средством контроля, организованным как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы изучаемой дисциплины и рассчитанным на выяснение объема знаний основ теории формирования почв в разных природных зонах (ИПК-4.1), их классификации (ИПК-2.4), умения устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1).

*Пример вопросов для устного собеседования по теме «Подзолистые почвы»*

1. Факторы почвообразования в таежно-лесной зоне: климат, рельеф, почвообразующие породы, растительность.
2. Генезис глееподзолистых, подзолистых и дерново-подзолистых почв. Основные почвообразовательные процессы.
3. Влияние растительности на интенсивность проявления подзолистого и дернового процессов.
4. Влияние характера почвообразующих пород на интенсивность подзолообразования.
5. Строение профиля подзолистых почв.
6. Морфологические признаки и свойства элювиального горизонта.
7. Морфологические признаки и свойства иллювиального горизонта.
8. Классификация подзолистых почв. Критерии выделения подтипов, родов, видов.
9. Химические, физико-химические и физические свойства почв.

### *3.1.2 Практические задания*

Выполнение практических заданий способствует формированию навыков применения морфологического метода описания почв (ИПК-4.1) и определения их классификационной принадлежности (ИПК-2.4) на основе данного метода исследования.

*Пример практического задания:*

Описать морфологическое строение профилей каштановых почв, определить их классификационное положение (подтип, род, вид, разновидность).

### *3.1.3 Тестирование*

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Процедура тестирования направлена на выявление уровня знаний основ теории формирования почв в разных природных зонах (ИПК-4.1), их классификации (ИПК-2.4), умений устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1).

Блок тестовых заданий текущего контроля по структуре формирования ответов представлен тестами четырех типов:

1) *тесты единственного выбора* – предусматривают выбор одного правильного ответа из нескольких предложенных вариантов.

Примеры:

Светло-серые лесные почвы относятся к группе почв:

- А) автоморфных                      В) гидроморфных  
Б) полугидроморфных Г) амфибиальных

При зарастании водоемов образуются болота:

- А) олиготрофные                      В) низинные  
Б) верховые                              Г) низинные и верховые

2) *тесты множественного выбора* – предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных.

Пример:

Укажите признаки иллювиального текстурного горизонта в серых лесных почвах:

- А) зернистая структура  
Б) ореховатая структура  
В) плитчатая структура  
Г) белесая окраска  
Д) коричневато-бурая окраска  
Е) сизая окраска  
Ж) присутствуют глинисто-гумусовые кутаны  
З) наличие обильной кремнеземистой присыпки  
И) наличие легкорастворимых солей

3) *тесты открытой формы* – предполагают прямой ответ.

Пример:

Назовите тип водного режима лугово-черноземных почв.

4) *тесты на восстановление соответствия* – предполагают восстановление соответствия между элементами двух множеств.

Пример:

Установите соответствие между гипотезами происхождения черноземов и их авторами:

1. Гипотеза морского генезиса	А. Докучаев В.В.
2. Гипотеза болотного генезиса	Б. Паллас П.С.
3. Гипотеза растительно-наземного происхождения	В. Эйхвальд Э.И., Борисьяк Н.Д.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### 3.2.1 Промежуточная аттестация в третьем семестре

*Промежуточная аттестация (зачет) в третьем семестре* проводится на основе результатов текущего контроля (устных опросов, выполнения практических заданий и тестовых работ). Студент получает «зачтено» без прохождения процедуры

зачета при условии выполнения практических заданий на «зачтено», тестов на количество баллов, превышающих 51% от максимально возможных, а также при условии активной работы во время устных опросов («зачтено») на занятиях.

В случае, если студент не проявлял активности во время устных опросов («не зачтено»), набирал 50% и менее от максимально возможного количества баллов за тестовые задания, не выполнил все практические задания в полном объеме на оценку «зачтено», то после выполнения всех не выполненных ранее практических заданий на лабораторных занятиях проходит процедуру зачета в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса и практическое задание.

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Критерии выделения типа, подтипа, рода, вида, разновидности почв.
2. Условия формирования, генезис и строение профиля дерновых почв.
3. Классификация дерново-карбонатных почв.
4. Условия формирования и генезис болотных почв.
5. Свойства торфа верховых и низинных почв, их связь с факторами почвообразования.
6. Классификация болотных почв.
7. Условия формирования аллювиальных почв. Строение речной поймы.
8. Генезис, морфологическое строение и классификация аллювиальных почв.
9. Свойства и использование аллювиальных почв.
10. Понятие о криогенезе почв.
11. Общие характеристика криогенных почв.
12. Условия формирования и генезис мерзлотно-таежных почв.
13. Свойства, классификация и диагностика мерзлотно-таежных почв.
14. Условия почвообразования в таежно-лесной зоне и их связь с генезисом подзолистых почв.
15. Признаки и свойства элювиальных и иллювиальных горизонтов подзолистых почв.
16. Дифференциация профиля подзолистых почв по элювиально-иллювиальному типу, причины её возникновения.
17. Классификация и диагностика подзолистых почв.
18. Свойства глееподзолистых, подзолистых и дерново-подзолистых почв.
19. Условия формирования почв в лесостепной зоне.
20. Генезис и морфологическое строение профиля серых лесных почв.
21. Свойства и классификация серых лесных почв.
22. Диагностические признаки светло-серых, серых и темно-серых почв.
23. Экология буроземообразования.
24. Генезис и строение профиля бурых лесных почв.
25. Свойства и классификация и использование бурых лесных почв.
26. Отражение глеевого и подзолистого процессов в морфологическом облике почв.

Пример практического задания:

Описать морфологические признаки профиля серой лесной почвы (мощность горизонтов, окраску, гранулометрический состав, структуру, новообразования, включения) и на их основе определить подтип, род, вид и разновидность данной почвы.

Пример билета для зачета:

Билет 4

1. Условия формирования и генезис болотных почв.
2. Классификация и диагностика подзолистых почв.

Практическое задание: Описать морфологические признаки профиля серой лесной почвы (мощность горизонтов, окраску, гранулометрический состав, структуру, новообразования, включения) и на их основе определить подтип, род, вид и разновидность данной почвы.

*3.2.2 Промежуточная аттестация в четвертом семестре*

Промежуточная аттестация (зачет) в четвертом семестре проводится на основе результатов текущего контроля (устных опросов, выполнения практических заданий и тестовых работ). Студент получает «зачтено» без прохождения процедуры зачета при условии выполнения практических заданий на «зачтено», тестов на количество баллов, превышающих 51% от максимально возможных, а также при условии активной работы во время устных опросов (на «зачтено») на занятиях.

В случае, если студент не проявлял активности во время устных опросов («не зачтено»), набирал 50% и менее от максимально возможного количества баллов за тестовые задания, не выполнил все практические задания в полном объеме на оценку «зачтено», то после выполнения всех не выполненных ранее практических заданий на лабораторных занятиях проходит процедуру зачета в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса и практическое задание.

*Примерный перечень теоретических вопросов:*

1. Экология черноземообразования.
2. Генезис черноземов и морфологическое строение профиля черноземов.
3. Свойства и диагностические признаки подтипов черноземов.
4. Критерии выделения и градации родов и видов черноземов.
5. Условия формирования лугово-черноземных почв и их генезис.
6. Морфологическое строение профиля лугово-черноземных почв.  
Отличие морфологического облика лугово-черноземных почв от черноземов.
7. Классификация лугово-черноземных почв.
8. Условия почвообразования в зоне сухих степей: климат, рельеф, почвообразующие породы, растительность.
9. Генезис каштановых почв и морфологическое строение их профиля.
10. Химические и физико-химические свойства каштановых почв.
11. Классификация каштановых почв. Диагностические признаки темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почв.
12. Источники солей в почвах и условия их аккумуляции в почвах.
13. Генезис солончаков. Строение почвенного профиля солончаков.
14. Химические и физико-химические свойства солончаков.
15. Классификация солончаков. Диагностические признаки пухлых, корковых, черных, мокрых и отакыранных солончаков.
16. Условия формирования солонцов. Гипотезы образования солонцов.
17. Источники соды в почве. Почвенные процессы, формирующие профиль солонцов.
18. Строение почвенного профиля и диагностические признаки солонцов.
19. Свойства солонцов.

20. Классификация солонцов.
21. Условия формирования солодей и их генезис.
22. Морфологическое строение профиля солодей.
23. Химические и физико-химические свойства солодей.
24. Классификация солодей.
25. Особенности условий формирования в горных областях. Специфика горного почвообразования.
26. Горно-тундровые почвы.
27. Горно-луговые почвы.
28. Горные лугово-степные почвы.

*Пример практического задания:*

Описать морфологические признаки профиля автоморфного солонца (мощность горизонтов, окраску, гранулометрический состав, структуру, новообразования, включения) и на их основе определить подтип, род, вид и разновидность данной почвы.

*Пример билета для зачета*

#### Билет 2

1. Генезис черноземов и морфологическое строение профиля черноземов.
2. Классификация солончаков. Диагностические признаки пухлых, корковых, черных, мокрых и отакыренных солончаков.

Практическое задание: Описать морфологические признаки профиля каштановой почвы (мощность горизонтов, окраску, гранулометрический состав, структуру, новообразования, включения) и на их основе определить подтип, род, вид и разновидность данной почвы.

Для оценки уровня сформированности компетенций имеется комплект тестовых заданий. Примеры:

*ОПК-2:* Укажите верную причинно-следственную связь между условием почвообразования и характеристикой почвы:

- А) промывной тип водного режима – накопление гипса в почве
- Б) выпотной тип водного режима – аккумуляция солей в почве
- В) карбонатные почвообразующие породы – кислая реакция среды
- Г) глубокое положение грунтовых вод – наличие признаков оглеения

*ПК-2:* Для определения вида серой лесной почвы необходимо:

- А) установить глубину появления легкорастворимых солей
- Б) установить мощность гумусового горизонта
- В) установить мощность элювиального горизонта
- Г) установить наличие кремнеземистой присыпки

*ПК-4:* Укажите процессы, характерные для почв, развивающихся во влажных природных зонах:

- А) солончаковый
- Б) лессиваж
- В) подзолистый



Г) аккумуляция карбонатов

Д) аккумуляция гипса

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

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

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Вид оценочного средства (формат оценки)	Процедура оценки
ОПК-2	ИОПК-2.1	Устное собеседование	«Зачтено» - называет основные свойства и морфологические особенности почв разных природных зон; знает ЭПП и закономерности их формирования, понимает суть ЭПП, выявляет причинно-следственные связи между факторами почвообразования, генезисом почв и их свойствами «Не зачтено» - не может назвать основные ЭПП, свойства и морфологические особенности почв разных природных зон, не имеет представления об общих закономерностях их формирования, не умеет выделять причину и следствие, выявлять связи между условиями почвообразования, процессами и свойствами почв
		Тесты	Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется в баллах (1балл за каждый правильный ответ; 0,5 баллов за неполный или неточный ответ; 0 баллов за неверный ответ). «Зачтено» – суммарное количество баллов соответствует 51% и более от максимально возможного (от 100%). «Не зачтено» – суммарное количество баллов соответствует 50% и меньше от максимально возможного (от 100%).
ПК-2	ИПК-2.4	Тесты	Оценка за выполнение тестовых заданий и контрольных работ выставляется в баллах (1балл за каждый правильный ответ; 0,5 баллов за неполный или неточный ответ; 0 баллов за неверный ответ). «Зачтено» – суммарное количество баллов соответствует 51% и более от максимально возможного (от 100%). «Не зачтено» – суммарное количество баллов соответствует 50% и меньше от максимально возможного (от 100%).
		Устное собеседование	«Зачтено» - применяет классификацию почв при определении её систематического положения на основе морфологических признаков; устанавливает влияние экологических факторов (избыточное увлажнение и др.) на морфологические признаки почв. «Не зачтено» - не умеет использовать классификацию почв для определения её систематического положения на основе морфологического описания почвы; не имеет представления о влиянии экологических факторов почвообразования на морфологические признаки почв.
			«Зачтено» – описаны без грубых ошибок (небольшие неточности допускаются) морфологические признаки почвенных образцов и на их основе определена принадлежность почвы к таксономическим классификационным единицам (ИПК-2.4), что свидетельствует о

		Практические задания	сформированности навыка морфологического описания почв и демонстрирует достаточный уровень владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1). «Не зачтено» – при описании морфологических признаков почвенных образцов и определении принадлежности почвы к таксономическим классификационным единицам допущены грубые ошибки, свидетельствующие об отсутствии навыков владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1) и знаний классификации почв (ИПК-2.4).
ПК-4	ИПК-4.1	Тесты	Оценка за выполнение тестовых заданий и контрольных работ выставляется в баллах (1балл за каждый правильный ответ; 0,5 баллов за неполный или неточный ответ; 0 баллов за неверный ответ). «Зачтено» – суммарное количество баллов соответствует 51% и более от максимально возможного (от 100%). «Не зачтено» – суммарное количество баллов соответствует 50% и меньше от максимально возможного (от 100%).
		Устное собеседование	«Зачтено» – активно участвует в обсуждении вопросов темы; дает полные и аргументированные ответы на вопросы; достаточно хорошо ориентируется в материале по обсуждаемой теме, демонстрирует знания основ теории формирования почв, верно излагает условия формирования, ЭПП, свойства почв разных природных зон (ИПК-4.1), их классификацию (ИПК-2.4), умеет устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1). «Не зачтено» – пассивен на занятиях; часто не готов отвечать на вопросы; очень слабо ориентируется в лекционном материале и рекомендованной основной литературе; демонстрирует отсутствие знаний основ теории формирования почв, условий формирования почв, генезиса, свойств почв (ИПК-4.1), их классификации (ИПК-2.4), не способен устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1).
		Практические задания	«Зачтено» – описаны без грубых ошибок (небольшие неточности допускаются) морфологические признаки почвенных образцов и на их основе определена принадлежность почвы к таксономическим классификационным единицам (ИПК-2.4), что свидетельствует о сформированности навыка морфологического описания почв и демонстрирует достаточный уровень владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1). «Не зачтено» – при описании морфологических признаков почвенных образцов и определении принадлежности почвы к таксономическим классификационным единицам допущены грубые ошибки, свидетельствующие об отсутствии навыков владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1) и знаний классификации почв (ИПК-2.4).

#### 4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

*Промежуточная аттестация (зачет) в третьем и четвертом семестрах* проводится на основе результатов текущего контроля (устных опросов, выполнения практических заданий и тестовых работ). Студент получает «зачтено» без прохождения процедуры зачета при условии выполнения практических заданий на «зачтено», тестов на количество баллов, превышающих 51% от максимально возможных, а также при условии активной работы во время устных опросов («зачтено») на занятиях.

В случае, если студент не проявлял активности во время устных опросов («не зачтено»), набирал 50% и менее от максимально возможного количества баллов за тестовые задания, не выполнил все практические задания в полном объеме на оценку «зачтено», то после выполнения всех не выполненных ранее практических заданий на лабораторных занятиях проходит процедуру зачета в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса и практическое задание. Ответы на теоретические вопросы отражают уровень знания основ теории формирования почв (ИПК-4.1), их классификации (ИПК-2.4), способность устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1). Практическое задание, заключающееся в морфологическом описании профиля того или иного типа почвы и определении принадлежности почвы к определенному типу, подтипу, роду, виду и разновидности, позволяет оценить знание классификации почв (ИПК-2.4), сформированность навыка морфологического описания почв и уровень владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1.).

Критерии оценивания:

*«Зачтено»* – даны полные или частично неполные ответы на поставленные вопросы, демонстрирующие знания основ теории формирования почв (ИПК-4.1), их классификации (ИПК-2.4), способность устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1) на достаточном уровне; в ходе выполнения практического задания описаны без грубых ошибок (небольшие неточности допускаются) морфологические признаки почвенных образцов и на их основе определена принадлежность почвы к таксономическим классификационным единицам (ИПК-2.4), что свидетельствует о сформированности навыка морфологического описания почв и демонстрирует достаточный уровень владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1).

*«Не зачтено»* – даны слишком краткие или неверные ответы на поставленные вопросы, что указывает на отсутствие знаний основ теории формирования почв (ИПК-4.1), их классификации (ИПК-2.4), неспособности устанавливать причинно-следственные связи в системе «почва–факторы почвообразования» (ИОПК-2.1); в ходе выполнения практического задания при описании морфологических признаков почвенных образцов и определении принадлежности почвы к таксономическим классификационным единицам допущены грубые ошибки, свидетельствующие об отсутствии навыков владения морфологическим методом исследования почв (ИПК-4.1) и знаний классификации почв (ИПК-2.4).

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию (зачет) в 3-м и 4-м семестрах по каждой формируемой компетенции:

*«Зачтено»:*

ИОПК-2.1 – Способен выявлять причинно-следственные связи между факторами почвообразования (климатом, рельефом, породами, растительностью и др.), генезисом почв (ЭПП) и их свойствами.

ИПК-2.4 – Способен применять классификацию почв при установлении её систематического положения на основе определения морфологических признаков; выявлять влияние экологических факторов (избыточное увлажнение и др.) на морфологические признаки почв.

ИПК-4.1 – Излагает условия формирования, ЭПП, свойства почв разных природных зон; описывает морфологические признаки почв (окраску, структуру,

гранулометрический состав, новообразования, включения) разных типов без грубых ошибок.

*«Не зачтено»:*

ИОПК-2.1 – Не умеет выделять причину и следствие, выявлять связи между условиями почвообразования, процессами и свойствами почв.

ИПК-2.4 – Не умеет использовать классификацию почв для определения её систематического положения на основе морфологического описания почвы; не имеет представления о влиянии экологических факторов почвообразования на морфологические признаки почв.

ИПК-4.1 – Не знает условия формирования, генезис и свойства почв разных природных зон; описывает морфологические признаки почв, допуская грубые ошибки при определении окраски, структуры, гранулометрического состава, новообразований и других признаков.

#### **Информация о разработчиках**

Каллас Е.В., канд. биол. наук, доцент каф. Почвоведения и экологии почв  
Биологического института