

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович  
Должность: И.о. директора Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 11.01.2024 11:05:58

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -**  
**МСХА ИМЕНИ К.А. ТЕМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. ТЕМИРЯЗЕВА)**  
Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Д.М. Бенин



«28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Б1.В.ДВ.04.01 Методы оценки и регулирования**  
**биологической активности почв**

для подготовки магистров

ФГОС ВО 3++

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность: Агрэкологический менеджмент и IoT мониторинг с  
верификацией почво- и углерод сберегающих технологий

Курс 2

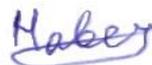
Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик (и):  
Кадермас И.Г. к. б. н., доцент  
Невенчанная Н.М. к.с.-х.н., доцент



«28» августа 2023г.  
«28» августа 2023г.



Рецензент:  
Бобренко И.А., д. б. н., профессор,



«28» августа 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++, профессиональных стандартов: 13 «Сельское хозяйство», 40 «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности», по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 11/24 от «28» августа 2023г.

Зав. кафедрой Экологии Васенев И.И. д.б.н., профессор



«28» августа 2023г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
Омского ГАУ, к.б.н., доцент



Смирнов А.П.  
«28» августа 2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой экологии,  
природопользования и биологии



О.В. Нежевляк

«28» августа 2023г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. Цель освоения дисциплины .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Место дисциплины в учебном процессе .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» соотнесенных .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины .....</b>	<b>5</b>
Распределение трудоёмкости дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» по видам работ по семестрам .....	8
<b>4.2 Содержание дисциплины Таблица 3 - Тематический план учебной дисциплины .....</b>	<b>8</b>
Раздел 1 «Экологические функции почв» Тема 1. Общебиосферные функции почв. ....	8
Тема 2. Глобальные функции почв. ....	8
Раздел 2 «Методы агроэкологической оценки почв» .....	9
Тема 2. Агроэкологические показатели оценки почв. ....	9
Раздел 3 «Биологическая активность почв» .....	9
Тема 2. Методы определения потенциальной биологической активности почв. ....	9
<b>4.3 Лекции/ практические занятия .....</b>	<b>10</b>
Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия .....	10
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	11
<b>5. Образовательные технологии .....</b>	<b>11</b>
Применение активных и интерактивных образовательных технологий .....	11
<b>6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....</b>	<b>11</b>
Примерные вопросы к устному опросу по теме 1. Экологические функции почв. .....	11
Примерные вопросы для устного опроса по теме 2 Методы агроэкологической оценки почв .....	12
Примерные вопросы к устному опросу по теме 3. Биологическая актив-ность почв, связанная с циклом углерода и азота .....	12
<b>6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....</b>	<b>12</b>
Критерии оценивания результатов обучения .....	12
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ....</b>	<b>13</b>
<b>7.1 Основная литература .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2 Дополнительная литература .....</b>	<b>14</b>
<b>8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети .....</b>	<b>14</b>
Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями .....	15
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	15
<b>12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине .....</b>	<b>16</b>
<b>РЕЦЕНЗИЯ .....</b>	<b>19</b>

## **АННОТАЦИЯ**

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.В.ДВ.04.01 «Методы оценки и регулирования биологической активности почв»**

по направлению подготовки 05.04.06 – экология и природопользование,

Программа:

Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий

**Цель дисциплины** – Формирование целостной системы представлений об экологических и биологических почвенных процессах, их взаимосвязи, роли в сохранении почвенного плодородия; ознакомление с методами агроэкологической оценки и регулирования биологической активности почв.

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** цикл Б1.В, дисциплина входит в часть формируемой участниками образовательных отношений; дисциплина осваивается в четвертом семестре.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:** УК-1.2; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-3.2, ПКос-3.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина формирует понятие о биологической активности как совокупности микробиологических, физиологических, биохимических процессов в почвах агроценозов. Роль биологической активности в мобилизации и иммобилизации питательных элементов. Актуальная и потенциальная биологическая активность: их значение для характеристики состояния почв (при использовании химических мелиорантов, традиционных и нетрадиционных минеральных и органических удобрений, химических средств защиты растений и токсикантов различной природы, привносимых с ними).

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет с оценкой.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «**Методы оценки и регулирования биологической активности почв**» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к реализации экологической концепции развития, изучение методов оценки земель и способов регулирования биологической активности почв.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

«**Методы оценки и регулирования биологической активности почв**» относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина «**Методы оценки и регулирования биологической активности почв**» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессиональных стандартов: 13 «Сельское хозяйство» 13.023 агрохимик-почвовед, 40 «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности» 40.117 Специалист по эколо-

гической безопасности (в промышленности) и ОПОП ВО 3++ и Учебного плана по направлению 05.04.06 Экология и природопользование Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Методы оценки и регулирования биологической активности почв»** являются Метрорологические основы экологических исследований, Современные методы инструментальных исследований в экологии и природопользовании, Агроэкологический менеджмент и оценка воздействия на окружающую среду.

Дисциплина **«Методы оценки и регулирования биологической активности почв»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Оценка выбросов парниковых газов и депонирование почвенного углерода, Международные стандарты по парниковым газам и депонированию углерода.

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана с дисциплинами базовой и вариативной части, формирует у обучающихся способность анализировать экологическое состояние почвенного покрова и использовать методы оценки биологической активности почв с целью регулирования и сохранения плодородия почв. Так же имеет значение в создании и обеспечении экологической и продовольственной безопасности Российской Федерации.

Рабочая программа дисциплины **«Методы оценки и регулирования биологической активности почв»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК - 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2; умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	- показатели оценки экологического состояния почв и знать методы оценки биологической активности.	- оценивать и анализировать экологическое состояние почвенного покрова	- навыками исследований, и анализа показ по оценке показателей экологического состояния почв.
2.	УК - 2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2; Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи.	- основные показатели агроэкологической оценки почв	Использовать показатели агроэкологической оценки почв для регулирования биологической активности	Прогнозировать изменение агроэкологических показателей оценки почв, направленных на регулирование биологической активности почв
3.			УК-2.3; Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	Пути решения вопросов при помощи специализированной литературы, ГОСТов, методик оценки биологической активности почв	Подбирать необходимые методы по оценке и регулированию биологической активности почв	Основными методиками оценки и регулирования биологической активности почв
4	ПКос- 3	Способен решать задачи контрольно-надзорной деятельности, включая контроль за организацией надлежащей лабораторной практики, обращением с пестицидами и агрохимикатами, эффективным проведением микробиологической ремедиации и сохранением биологической активности почв, обеспечением микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции с использованием методов санитарно-гигиенического и экологического контроля	ПКос-3.2 Обладать практическими навыками проведения микробиологических исследований, санитарно-гигиенического и экологического контроля, включая оценку микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции	Мероприятия, направленные на сохранение и регулирование биологической активности почв	Умеет применять на практике знания об экологической оценке почв при разработке мероприятий по рациональному использованию земель	Владеть различными оптимальными методами оценки земель, и способы регулирования биологической активности
5			ПКос-3.3 Владеть основными методами и регулирования биологической актив-	Свойства почв, влияющих на биологическую актив-	Оценивать роль факторов регулирующих биологическую активность	Особенности оценки и регулирования биологической активности почв

			ности почв и эффективности микробиологической ремидации	ность		
--	--	--	---	-------	--	--

**Распределение трудоёмкости дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. во 2 семестре №
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36,35</b>	<b>36,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>36,35</b>	<b>36,35</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4*	24/4*
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>71,65</b>	<b>71,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	51,65	51,65
<i>Учебно-научная исследовательская работа</i>	20	20
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

\* в том числе практическая подготовка.

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Таблица 3 - Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
<b>Раздел 1 «Экологические функции почв»</b>	20	2	4		14
<b>Раздел 2 «Методы агроэкологической оценки почв»</b>	42	6	8(2*)		28
<b>Раздел 3 «Биологическая активность почв»</b>	39,65	4	8(2*)		29,65
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24(4*)</b>	<b>0,35</b>	<b>71,65</b>

\* в том числе практическая подготовка

#### **Раздел 1 «Экологические функции почв»**

##### **Тема 1. Общебиосферные функции почв.**

Почва – среда обитания, аккумулятор и источник вещества и энергии для организмов суши; почва – связующее звено биологического и геологического круговоротов, почва как фактор биологической эволюции. Почва как фактор устойчивости экосистем и биосферы в целом. Нарушение экологических функций почв при антропогенном загрязнении.

##### **Тема 2. Глобальные функции почв.**

Понятие об экологических функциях почв и их классификация. Биогеоценоотические функции почв, обусловленные и(или) контролируемые в основном их физическими свойствами. Функции, обусловленные (и/или контролируемые) в основном химическими, биохимическими и физико-

химическими свойствами. Участие химического и физического состояния почв и протекающих в них процессов в обеспечении устойчивости экосистем и биосферы в целом, а также в реализации информационной и меморатной функций почв. Информационные функции почв: почва как сигнал и регулятор ряда процессов в экосистемах; почва как фактор устойчивости БГЦ; почва как «память» БГЦ. Ландшафтные, региональные и глобальные функции почв. Почва и литосфера. Почва и атмосфера. Почва и гидросфера.

## **Раздел 2 «Методы агроэкологической оценки почв»**

### **Тема 1. Педо - фауна как показатель биологической активности почв.**

Роль почв в формировании и сохранении биологического разнообразия.

### **Тема 2. Агроэкологические показатели оценки почв.**

С биологической активностью почв тесно взаимосвязаны ее физические и химические свойства, такие как гумусовое состояние, структура, щелочно-кислотные условия, окислительно-восстановительный потенциал и др. Следует отметить, что физические и химические свойства характеризуют относительно консервативные накопившиеся признаки и свойства почв, биология почв располагает показателями, которые характеризуют динамические свойства, являющиеся индикаторами современного режима жизни почв.

## **Раздел 3 «Биологическая активность почв»**

### **Тема 1. Показатели биологической активности почв.**

Биологическая активность почв обусловлена суммарным содержанием в почве определенного запаса ферментов, как выделенных в процессе жизнедеятельности растений и микроорганизмов, так и аккумуляированных почвой после разрушения отмерших клеток. Биологическая активность почв характеризует размеры и направление процессов превращения веществ и энергии в экосистемах суши, интенсивность переработки органических веществ и разрушения минералов.

В качестве показателей биологической активности почв используются численность и биомасса разных групп почвенной биоты, их продуктивность, ферментативная активность почв, активность основных процессов, связанных с круговоротом элементов, количество и скорость накопления некоторых продуктов жизнедеятельности почвенных организмов.

### **Тема 2. Методы определения потенциальной биологической активности почв.**

Методы определения потенциальной биологической активности почв могут служить хорошими диагностическими показателями потенциального плодородия почв, степени удобренности<sup>TM</sup>, окультуренности, эродированности<sup>TM</sup>, а также загрязненности какими-либо химическими веществами. Однако при характеристике интенсивности биологических процессов, протекающих в естественных условиях, следует пользоваться методами для определения актуальной биологической активности, так как в реальной обстановке лимитирующие факторы (рН среды, температура, влажность и т. д.) могут резко ограничивать интенсивность процесса и несмотря на большие потенциальные возможности процесс может идти очень медленно.

### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1 «Экологические функции почв»</b>				<b>6</b>
	Тема 1. Общебиосферные функции почв.	Лекция №1 Общебиосферные функции почв	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.3.		2
		Практическая работа № 1 Анализ экологических факторов	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.3.	Устный опрос	2
	Тема 2. Глобальные функции почв	Практическая работа № 2 Экологическая оценка почвенного покрова изучаемой территории	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2 «Методы агроэкологической оценки почв»</b>				<b>16</b>
	Тема 1. Педо - фауна как показатель биологической активности почв.	Лекция №2 Роль почв в формировании и сохранении биологического разнообразия	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.		2
		Практическая работа № 3 Биологические свойства и оценка почв	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.	Работа в малых группах. Опрос	4
	Тема 2. Агроэкологические показатели оценки почв	Лекция №3 Агроэкологические показатели почвенного покрова	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.	Выдача индивидуальных заданий	4
		Практическая работа № 4 Оптимальные агроэкологические показатели почв	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.	Учебно-научная исследовательская работа	6
	3	<b>Раздел 3 «Биологическая активность почв»</b>			
Тема 1. Показатели биологической активности почв		Лекция №4 Биологические свойства и оценка почв	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.		4
		Практическая работа № 5 Биологическая активность почвы, связанная с циклом углерода и азота	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.	Устный опрос	6
Тема 2. Методы определения потенциальной биологической активности почв.		Практическая работа № 6 Биохимическая активность почв	УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.	Конференция по индивидуальным заданиям	4
4	Зачет	С оценкой			

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 «Экологические функции почв»	Влияние почвенно-экологических факторов на Растения. Анализ экологических факторов и экологическая оценка почвенного покрова изучаемого района УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.
2.	Раздел 2 «Методы агроэкологической оценки почв»	Основные деградационные процессы почвенного покрова и факторы их развития. Агроэкологическая группировка почв сельскохозяйственных угодий. Расчет почвенно-экологического индекса и бонитировка почв. УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.
3	Раздел 3 «Биологическая активность почв»	Характеристика и роль в почвообразовании представителей почвенной биоты (водоросли, животные, грибы, актиномицеты, бактерии) УК-1.2; УК-2.2; 2.3; ПКос-3.2; 3.3.

**5. Образовательные технологии****Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Агроэкологические показатели почвенного покрова	ПЗ Учебно-научная исследовательская работа
2	Оптимальные агроэкологические показатели почв	
3	Биологическая активность почв	ПЗ Теоретическая конференция

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины****6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Примерная тематика индивидуального задания

По итогам учебно-научной исследовательской работы выполняется презентация.

Тема: Оценка экологического состояния почвенно-биотического комплекса определенной территории.

**Примерные вопросы к устному опросу по теме 1. Экологические функции почв.**

1. Особенности почв как среды обитания живых организмов.
2. Место и экологическая роль почв в природных и антропогенных экосистемах.
3. Характеристика биоценологических функций почв.
4. Санитарная функция почв.

5. Влияние почвенно-экологических факторов на растения.
6. Какие экологические функции выполняет почва в биосфере?
7. В чем различие глобальных и биоценологических функций почв? Перечислите их.

### **Примерные вопросы для устного опроса по теме 2 Методы агроэкологической оценки почв**

1. Биоразнообразие и устойчивое развитие систем.
2. Антропогенное воздействие на агроэкологические свойства почв.
3. Нормы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия.
4. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия.
5. Источники поступления пестицидов в ОС и негативные последствия их применения.
6. Основные деградиционные процессы почвенного покрова и факторы их развития.
7. Основные принципы бонитировки почв в РФ и за рубежом. Основные подходы и методика бонитировки земель.
8. Экологическое состояние почвенного покрова России.
9. Экологическое состояние почв природных зон и охрана почв от деградации.
10. Перечислите основные виды деградации почвенного покрова и факторы их развития.
11. В чем состоят принципы экологической и агроэкологической оценки земель?
12. Что такое бонитировка почв? Какова ее цель и методика проведения?
13. Охарактеризуйте экологическое состояние почв России.

### **Примерные вопросы к устному опросу по теме 3. Биологическая активность почв, связанная с циклом углерода и азота**

1. Роль микроорганизмов и высших растений в почвообразовании.
2. Влияние живых организмов на основные почвообразовательные процессы.
3. Характеристика и роль в почвообразовании почвенных водорослей.
4. Характеристика и роль в почвообразовании почвенных животных, грибов, актиномицетов.
5. Методы оценки для исследования почвенной биоты.

#### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уро-	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения,

<p>вень «5» (отлично)</p>	<p>компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший максимально информационно индивидуальное задание, ответивший развернуто на вопросы устного опроса, написавший итоговую контрольную без ошибок или с ошибками не более 10% от всех вопросов. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b></p>
<p>Средний уровень «4» (хорошо)</p>	<p>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший информационно индивидуальное задание, ответивший на вопросы устного опроса, написавший итоговую контрольную без ошибок или с ошибками не более 25% от всех вопросов. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b></p>
<p>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</p>	<p>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший индивидуальное задание, но не раскрыл основную проблематику или раскрыл, но не полно, ответивший на некоторые вопросы устного опроса, или ответы были с ошибками, написавший итоговую контрольную с ошибками не более 50% от всех вопросов. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b></p>
<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</p>	<p>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший индивидуальное задание или не раскрывший тему, написавший итоговую контрольную с ошибками более 50% от всех вопросов или не писавший его вовсе. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b></p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Биология почв : учебное пособие для вузов / Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина, А. Н. Арефьев, Е. Г. Куликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14174-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497395>
2. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв : учебник для вузов / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11173-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494456>
3. Уваров, Г. И. Экологические функции почв: учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169113> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Агрэкология./ Методология, технология, экономика В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др. Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса.- М.: КолосС, 2004.

2. Березин, Л. В. Экология и биология почв: учеб. пособие / Л. В. Березин, Б. М. Кленов, В. В. Леонова; Ом. гос. аграр. ун-т. – Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. – 122 с. – Текст: непосредственный

3. Биологическая активность почв : учебно-методическое пособие / составители А. С. Сыренжапова [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226007>

4. Ботбаева, Ж. Т. Биология почв : учебное пособие / Ж. Т. Ботбаева. — Астана : КазАТУ, 2017. — 125 с. — ISBN 978 9965-20-641-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233864>

5. Классификация почв и агроэкологическая типология земель : учебное пособие для вузов / автор-составитель В. И. Кирюшин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-6790-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152447> — Режим доступа: для авториз. пользователей. Экология и экономика природопользования / Э.В. Гирусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новосёлов. Н.В. Чепурных; Под ред. Э.В. Гирусова. – М.: Издат. ЮНИТИ-Дана, 2007 .

6. Кудрявцев, А. Е. Агроэкологическая оценка плодородия пахотных почв чернозёмов умеренно-засушливой колючей степи Алтайского Приобья : монография / А. Е. Кудрявцев. — Барнаул : АГАУ, 2017. — 150 с. — ISBN 978-5-94485-302-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137619> — Режим доступа: для авториз. пользователей. Черников В.А., Соколов О.А., Лукин С.В. Экология пищевых продуктов. - Белгород: «Константа», 2013. - 606 с.

7. Чимитдоржиева, И. Б. Биология почв : учебно-методическое пособие / И. Б. Чимитдоржиева, Ю. Н. Рузавин, А. С. Сыренжапова. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2018. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/225938>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв»

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com» <http://znaniium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека
4. технического ВУЗа («Консультант студента»)

5. <http://www.studentlibrary.ru> Справочная правовая система Консультант Плюс Локальная сеть университета

2. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Методы оценки и регулирования биологической активности почв

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
Лекционная аудитория (корпус №1 – аудитория 307)	Доска – экран для проектора, мобильный Wi-Fi мультимедиа проектор, моноблок, беспроводной интернет, розетки для подключения и зарядки мобильных устройств
Читальный зал (НСХБ Омский ГАУ)	Для самостоятельной работы студентов

### **11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия,
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам. Время отработки пропущенных занятий устанавливается по предварительной договоренности с преподавателем.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Дисциплина «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» позволяет студентам углубить знания по одному из разделов экологии, имеющему важное практическое значение всех протекающих процессов на земле и находить способы управления ими.

Одной из форм проведения занятий является практическое занятие. Это один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. При разработке методики практических занятий важное место занимает вопрос о взаимосвязи между практическим занятием и лекцией, самостоятельной работой студентов, о характере и способах такой взаимосвязи. Практическое занятие не должно повторять лекцию, и, вместе с тем, его руководителю необходимо сохранить связь принципиальных положений лекции с содержанием практического занятия.

При условии соблюдения требований методики их проведения практические занятия выполняют многогранную роль: стимулируют регулярное изучение студентами первоисточников и другой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные студентами при прослушивании лекции и самостоятельной работе над литературой; расширяют круг знаний благодаря выступлениям сокурсников и преподавателя на занятии; позволяют студентам проверить правильность ранее полученных знаний, вычленив в них наиболее важное, существенное; способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения, рассеивают сомнения, которые могли возникнуть на лекциях и при изучении литературы, что особенно хорошо достигается в результате столкновения мнений, дискуссии; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления по теоретическим вопросам, оттачивают мысль, приучают студентов свободно оперировать терминологией.

Выбор формы практического занятия по методам оценки биологической активности почв зависит от ряда факторов:

- от содержания темы и характера рекомендуемых по ней источников и пособий, в том числе и от их объема;
- от уровня подготовленности, организованности и работоспособности данной семинарской группы, ее специализации и профессиональной направленности;

Избранная форма практического занятия призвана обеспечить реализацию всех его функций: познавательной, воспитательной, контроля.

В практике практических занятий в вузах можно выделить ряд форм: развернутая беседа, обсуждение докладов, упражнения на самостоятельность мышления и другие.

Использование интерактивных форм и методов на уроках являются актуальной проблемой современного вуза и, вероятно, наступает эпоха расцвета интерактивных методов обучения. ФГОС ВО студентов всех направлений делают обязательным использование именно активных методов обучения. Активные методы обучения являются одним из наиболее эффективных средств вовлечения студентов в учебно-познавательную деятельность.

Интерактивный – означает способность взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога. Следовательно, интерактивное обучение – диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие педагога и студента.

К категории таких методов относится теоретическая конференция. Преподаватель не должен ограничивать студентов в детализации выбранных ими тем. Наблюдается корреляция выбранной студентами темы с направлением их обучения. Теоретическая конференция требует планомерной, кропотливой подготовки материала заранее. Преподаватель знакомится с планами, подготовленными студентами, рекомендует новую литературу, кроме той, что была уже дана в общей тематике, консультирует участников конференции и, наконец, просматривает готовые тексты или же прослушивает их в исполнении авторов. Последнее имеет целью помочь в совершенствовании навыков публичного выступления, в выборе нужного темпа изложения материала и т. д. После окончания доклада студенты задают вопросы по представленной информации. Вопросы и ответы на них составляют центральную часть практического занятия. Как известно, способность поставить вопрос предполагает известную подготовленность по соответствующей теме. И чем основательнее подготовка, тем глубже и квалифицированнее задается вопрос. Отвечает на вопросы сначала докладчик, потом любой студент, изъявивший желание высказаться по тому или другому из них. Помимо полученных знаний студенты приобретают бесценный опыт общения с аудиторией.

Одним из условий, обеспечивающих успех практических занятий, является совокупность определенных конкретных требований к выступлениям студентов. Эти требования должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм. Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: 1) связь выступления с предшествующей темой или вопросом. 2) раскрытие сущности проблемы. 3) методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов - самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них.

Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

Желательно, чтобы студент излагал материал свободно. Прикованность к конспекту, объясняется обычно следующими причинами: а) плохо продумана структура изложения, вопрос не осмыслен во всей его полноте, студент боится потерять нить мыслей, нарушить логическую последовательность высказываемых положений, скомкать выступление; б) недостаточно развита культура устной речи, опасение говорить «коряво» и неубедительно; в) материал списан из

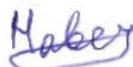
учебных пособий механически, без достаточного осмысливания его; г) как исключение, материал списан у товарища или же используется чужой конспект. Любая из перечисленных причин, за исключением второй, говорит о поверхностной или же просто недобросовестной подготовке студента к занятию.

Важно научить студентов во время выступления поддерживать постоянную связь с аудиторией, быстро, не теряясь, реагировать на реплики, вопросы, замечания, что дается обычно не сразу, требует постоянной работы над собой. Выступающий обращается к аудитории, а не к преподавателю, как школьник на уроке. Контакт со слушателями - товарищами по группе - помогает студенту лучше выразить свою мысль, реакция аудитории позволит ему почувствовать сильные и слабые стороны своего выступления. Без «обратной связи» со слушателями выступление студента - это разговор с самим собой, обращение в пустоту; ему одиноко и неуютно за кафедрой, поэтому на занятиях неплохо ввести в традицию анализ не только содержания выступлений, но и их формы - речи, дикции, поведения за кафедрой, характера общения с аудиторией.

Добиваясь внимательного и аналитического отношения студентов к выступлениям товарищей, руководитель практического занятия заранее ставит их в известность, что содержательный анализ выступления, доклада или реферата он оценивает так же высоко, как и выступление с хорошим докладом. Вопросы докладчику задают прежде всего студенты.

**Программу разработал (и):**

Невенчанная Н.М. к. с.-х. н., доцент



Кадермас И.Г., к. б. н.



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 «Методы оценки и регулирования биологической активности почв»  
ОПОП ВО по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование*,  
направленность Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий  
(квалификация выпускника – магистр)

Бобренко Игорем Александровичем, профессором кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», доктором биологических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» ОПОП ВО по направлению **05.04.06 – Экология и природопользование** по направленности Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих технологий» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», на кафедре экологии, природопользования и биологии Невенчанной Н.М., к.с.-х.н., доцентом, Кадермас И.Г. к.б.н..

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование*, Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.В.ДВ.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» закреплено 4 *компетенции*. Дисциплина «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» предполагает 14 часов занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, круглых столах участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.В.ДВ ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 5 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 – *Экология и природопользование*

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Методы оценки и регулирования биологической активности почв».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы оценки и регулирования биологической активности почв» ОПОП ВО по направлению 05.04.06 – *Экология и природопользование* направленность: «Агроэкологический менеджмент и IoT мониторинг с верификацией почво- и углерод сберегающих техно- логий» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Невенчанной Н.М., к.с.-х.н., доцентом, Кадермас И.Г. – к.б.н., доцентом ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Бобренко И.А. профессор, д.б.н. профессор кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»



«28» августа 2023г.